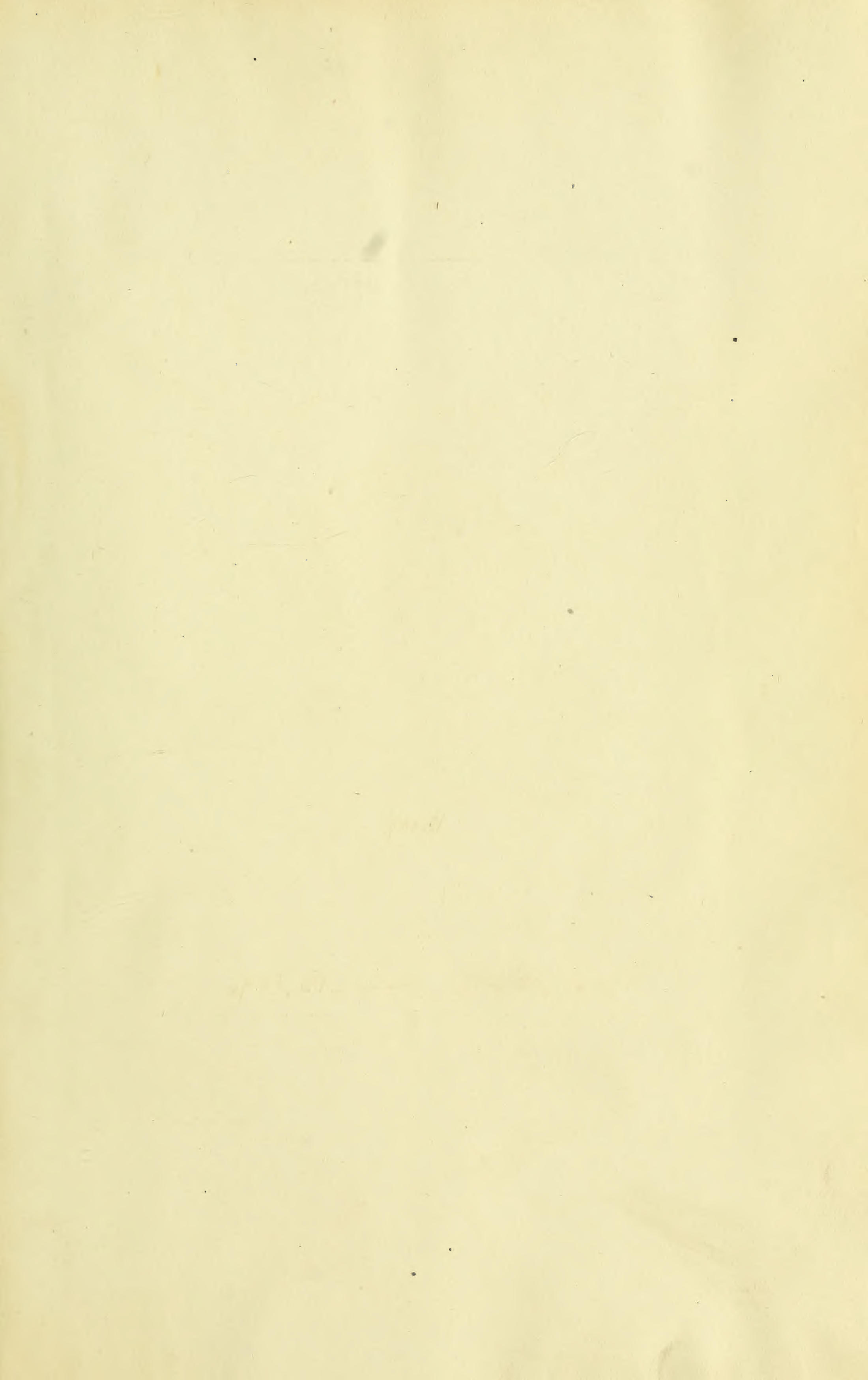






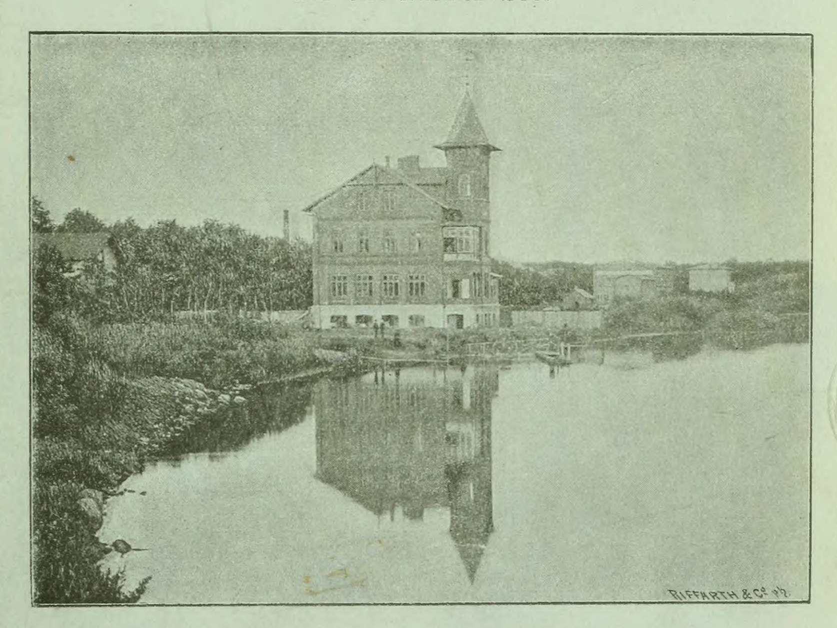




Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön.

Theil 1.

Faunistische und biologische Beobachtungen am Gr. Plöner See.

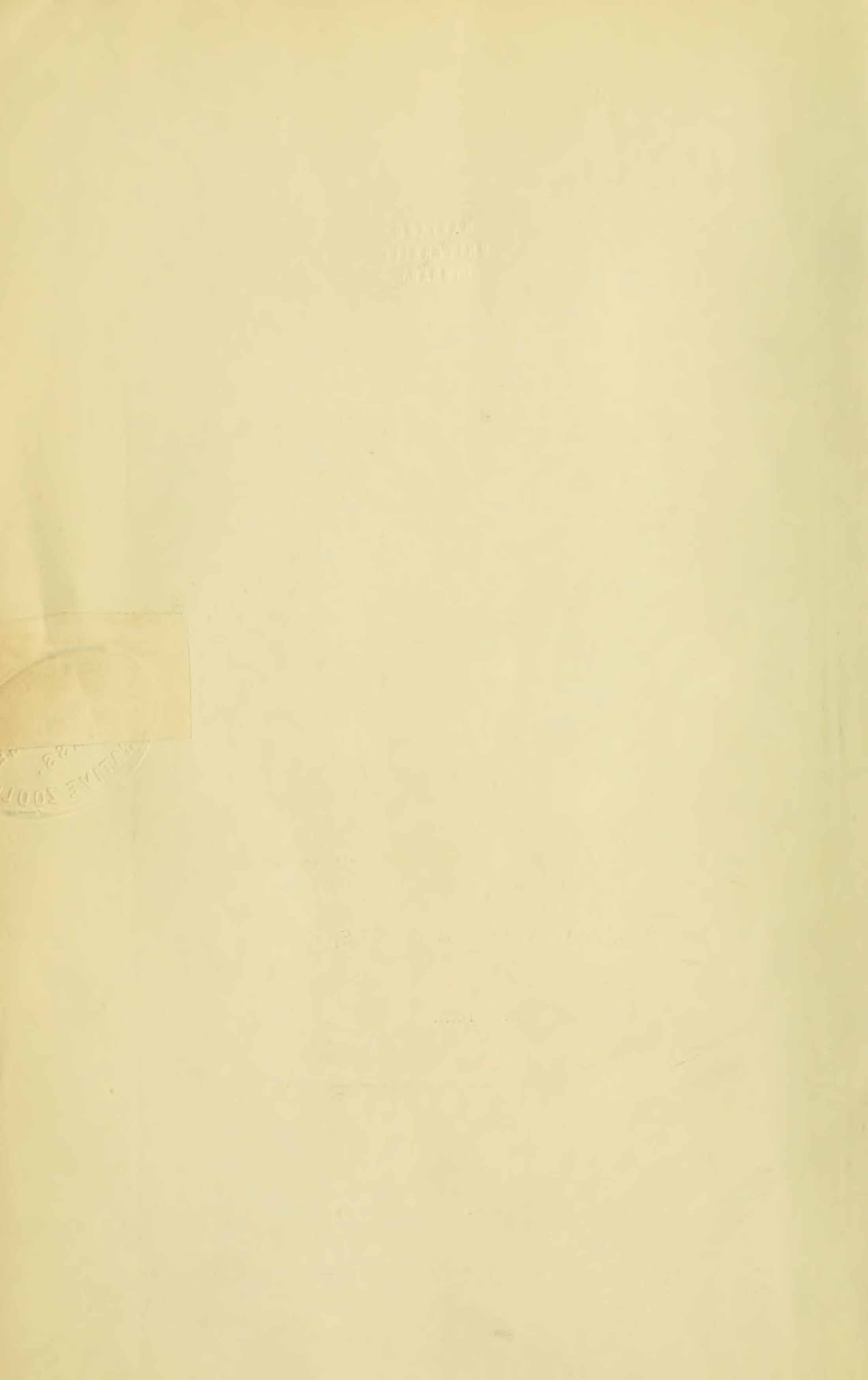


Von

Dr. Otto Zacharias,
Direktor der Biologischen Station.

Mit 1 Tafel.

BERLIN
R. Friedländer & Sohn.
1893.



Forschungsberichte
aus der Biologischen Station zu Plön.

Theil 1.

Faunistische und biologische Beobachtungen
am Gr. Plöner See.

Von

Dr. Otto Zacharias,
Direktor der Biologischen Station.

Mit 1 Tafel.

BERLIN
R. Friedländer & Sohn.
1893.

Inhalt:



Vorbemerkung.

Der Gedanke, dass die Organismenwelt des Süsswassers genau ebenso wie diejenige des Meeres von festen Ausgangspunkten her, d. h. unter Zuhilfenahme von eigens dazu errichteten Stationen studirt werden müsse, um reichere Ergebnisse zu liefern — dieser Gedanke bricht sich gegenwärtig immer mehr Bahn. Denn seitdem ich hier zu Plön, an einem der grössten Binnenseen Norddeutschlands, das erste comfortable Laboratorium dieser Art begründet habe, sind in rascher Aufeinanderfolge schon mehrere neue Projekte betreffs Errichtung von Süsswasserstationen aufgetaucht und zum Theil auch schon in Ausführung begriffen. So ist kürzlich zu Ewois in Finland von Dr. O. Nordquist ein derartiges Institut ins Leben gerufen worden, welches von der russischen Regierung subventionirt wird. Von Seiten der wissenschaftlichen Commission, welche die geologische und biologische Durchforschung des Plattensees betreibt, wird die Beschaffung einer temporären Station für diesen Zweck geplant, in welcher dann Dr. E. v. Daday Beobachtungen über die Süsswasserfauna anzustellen gedenkt.[1])

In Italien ist es der Director der K. Fischzuchtanstalt in Rom, Prof. Vinciguerra, der im Interesse der praktischen Ichthyologie für ein lakustrisches Laboratorium agitirt, welches er in der Umgebung der italienischen Hauptstadt (an einem der Seen bei Albano z. B.) errichtet sehen möchte. Vor einigen Jahren bereits haben die als Seenforscher rühmlichst bekannten Professoren Pavesi, Maggi und Cattaneo ihre Stimme zu Gunsten von Süsswasserstationen erhoben und die Nothwendigkeit solcher Forschungsstätten für die methodische Untersuchung der Binnenseen nachdrücklichst betont.[2])

Ganz vor Kurzem ist dasselbe von Baron Jules de Guerne, Prof. Jules Richard und Dr. R. Moniez in Frankreich geschehen, um — wie sie sagen — „junge Leute auf die Bahn fruchtbarer Studien zu bringen, wo ihrer noch viele interessante Entdeckungen harren“.[3])

In jüngster Zeit ist auch für den Müggelsee bei Berlin die Begründung eines biologischen Observatoriums in Aussicht genommen.[4]) —

Aus diesen Thatsachen und Kundgebungen (wozu neuerdings noch die von Chicagoer Forschern empfohlene Errichtung einer Lake Biological Station am Michigan-See kommt) glaube ich schliessen zu dürfen, dass der von mir und gleichzeitig[5]) auch von Professor A. Fritsch in Prag betretene Weg zur Erforschung der Süsswasserlebewelt nunmehr auch Anderen betretenswerth erscheint. Dies wird aber künftig in noch viel höherem Maasse der Fall sein, weil jetzt bereits eine Anzahl Resultate vorgelegt werden können, welche weit überzeugender als die stichhaltigsten Argumente für die Nützlichkeit lakustrischer Stationen sprechen und an deren wissenschaftlicher Berechtigung auch nicht den geringsten Zweifel mehr aufkommen lassen. Dies gilt im Hinblick auf Zoologie sowohl als auf Botanik. Denn jeder Kryptogamist wird unumwunden zugestehen, dass der Lebenscyklus vieler niederen Algen und Pilze des Süsswassers lediglich in unmittelbarer Nähe ihres Fundortes festzustellen ist, d. h. an einer für den ständigen Bezug günstigen Materials geeigneten Lokalität [6]). Dasselbe gilt natürlich auch für die meisten mikroskopischen Organismen des Thierreichs, welche einen Bestandtheil der Süsswasserfauna ausmachen.[7]) Und wenn dann eine solche Lokalität weder ein blosser Schuppen noch auch ein zugiges Zelt ist, sondern ein solides vor Regen und Wind schützendes Haus, worin man gute Mikroskope, die gebräuchlichen Reagentien und eine reichhaltige Bibliothek vorfindet, so wird es desto besser um die beabsichtigten Studien bestellt sein. Bezüglich des Meeres leugnet diesen Vortheil jetzt kein Mensch mehr; in Betreff des Süsswassers wissen ihn aber, glaube ich, zunächst nur Diejenigen vollständig zu würdigen, welche während des verflossenen Sommers im Plöner Laboratorium gearbeitet haben. Wie froh waren die Herren, hier nicht nur einen hellen Saal und vorzügliche (Zeiss'sche) Instrumente, sondern auch vortheilhaft construirte Netze und sichere Bööte zur Verfügung gestellt zu erhalten!

Dass die Durchforschung eines grossen Binnensees unter solchen Umständen sich nicht nur bequemer und angenehmer gestaltet, sondern dass sie auch lohnender in ihrer Ausbeute ist, beweist das nachstehende Verzeichniss der bis jetzt von mir festgestellten Thierarten. Mit demselben eröffne ich die Reihe der wissenschaftlichen Mittheilungen, welche ich auf Grund der seit 1. April 1892 am Gr. Plöner See betriebenen Studien zu machen in der Lage bin.

O. Z.

I.

Fauna des grossen Plöner See's.

Für diejenigen, welche mit den hydrographischen Verhältnissen Ostholsteins nicht näher bekannt sind, gestatte ich mir zu bemerken, dass das hiesige Seengebiet eine grosse Mannichfaltigkeit von Wasseransammlungen enthält, von denen die Mehrzahl durch die Schwentine gespeist wird, die als kleines Flüsschen in den Gr. Eutiner See eintritt und nun der Reihenfolge nach den Keller-, Diek-, Behler- und Höftsee, sowie den Gr. und Kl. Plöner See durchfliesst. Letzteren verlässt sie beim Dorfe Wittmoldt (siehe die Specialkarten), um dann ihren Lauf in nordwestlicher Richtung der Ostsee zuzuwenden. Das mächtigste unter diesen Wasserbecken ist der Gr. Plöner See mit einer Flächengrösse von 47.176 Quadratkilometern und Tiefen bis zu 66 Metern, wie durch Dr. W. Ule's neueste Lothungen festgestellt worden ist.[8]) Am Nordufer dieses grössten See's steht das Gebäude der Biologischen Station. Das nun folgende Verzeichniss (welches sicher noch unvollständig ist) giebt einen vorläufigen Ueberblick über die Fauna desselben.

Rhizopoda:

Amoeba verrucosa Ehrb.
— proteus Leidy
Arcella vulgaris Ehrb.
Difflugia acuminata Ehrb.
— pyriformis Perty
— constricta Ehrb.
Centropyxis aculeata Stein
Cyphoderia ampulla Ehrb.
Diplophrys Archeri Bark.

Mycetomyxa Zopffi Zach. n. g. n. sp.

Heliozoa:

Leptophrys vorax Cienk.
* Actinophrys sol Ehrb.
* Actinosphaerium Eichhorni Ehrb.
Actinosphaeridium pedatum Zach. n. g. n. sp.
* Raphidiophrys pallida Fr. E. Sch.
* Acanthocystis turfacea Cart.
* — spinifera Greeff
* — flava Greeff.

Mastigophora:

* Dinobryon sertularia, Ehrb., var. divergens Imhof
* — stipitatum Stein
* Uroglena volvox Ehrb.
Euglena viridis Ehrb.
Phacus pleuronectes Duj.
Peranema trichophorum Ehrb.
Synura uvella Ehrb.
* *Mallomonas acaroides Zach. n. sp.*
Phacotus lenticularis Ehrb.
* Pandorina morum Ehrb.
* Volvox globator Ehrb.
* Salpingoeca minuta S. K.
* Glenodinium acutum Apst.
* Peridinium tabulatum Ehrb.
* Ceratium cornutum Ehrb.
* — hirundinella O. F. M.

Infusoria:

Prorodon teres Ehrb.
Lacrimaria olor O. F. M.
* Didinium nasutum O. F. M.
* Coleps viridis Perty
* Trachelius ovum Ehrb.
Lionotus anser Ehrb.
Loxophyllum meleagris Ehrb.
Paramaecium aurelia O. F. M.
Cyclidium glaucoma Ehrb.
Chilodon cucullulus O. F. M.
Nassula ornata Ehrb.
— aurea Ehrb.

Blepharisma lateritia Ehrb.
— persicinum Perty.

---

* Stentor coeruleus Ehrb.
* — niger Ehrb.
* — polymorphus Ehrb.
* Codonella lacustris Entz
Kerona polyporum Ehrb.
Uroleptus piscis O. F. M.
Stylonychia mytilus O. F. M.
Euplotes charon Ehrb.
— patella Ehrb.
* Strombidium turbo Cl. u. L.

Trichodina pediculus Ehrb.
Gerda fixa d'Udek.
Vorticella convallaria Lin.
— nebulifera Ehrb.
— chlorostigma Ehrb.
— brevistyla d'Udekem
* Carchesium polypinum Lin.
* — spectabile Ehrb.
Epistylis plicatilis Ehrb.
Ophrydium Eichhorni Ehrb.
Cothurnia crystallina Ehrb.
Lagenophrys ampulla Stein } auf Gammarus.
Spirochona gemmipara Stein }

Solenophrya crassa Cl. u. L.
Acineta linguifera Cl. u. L.
— grandis S. L.
— lemnarum Stein
* — *simplex Zach. n. sp.*
* *Staurophrya elegans Zach. n. g. n. sp.*
Dendrocometes paradoxus Stein (auf Gammarus).

Coelenterata:
Hydra fusca Lin.

Turbellaria:
Macrostoma hystrix Oe.
Microstoma lineare Oe.

Microstoma giganteum Hallez
Stenostoma leucops O. Schm.
— unicolor O. Schm.
Mesostoma viridatum M. Sch.
* Castrada radiata v. Graff
Vortex coronarius O. Schm.
Gyrator hermaphroditus Ehrb.
Plagiostoma quadrioculatum Zach. n. sp.

Planaria fusca O. F. M.
Dendrocoelum punctatum Pallas
Polycelis nigra, var. brunnea Dies.

Nematodes:
Alaimus primitivus De Man
Dorylaimus stagnalis Duj.
Chromadora ratzeburgensis v. Linstow
Gordius aquaticus Duj.
Mermis aquatilis Duj.

Hirudinei:
Piscicola geometra Lin.
— sp.
Nephelis octoculata Moqu. Tand.
Clepsine complanata Sav.
— heteroclita Lin.
Aulastomum gulo Moqu. Tand.

Oligochaeta:
Aeolosoma quaternarium Ehrb.
Nais elinguis O. F. M.
Stylaria lacustris Lin.
Chaetogaster diaphanus Gruith.
Lumbriculus variegatus F. O. M.

Rotatoria:
Floscularia campanulata Dobie
* — mutabilis Bolton
Philodina roseola Ehrb.
— aculeata Ehrb.
Rotifer vulgaris Schrank
Callidina parasitica Giglioli, auf Gammarus.

* *Asplanchna priodonta Gosse, var. helvetica Imhof u. Zach.*
* *Ascomorpha agilis Zach. n. sp.*
* — *amygdalum Zach. n. sp.*
* Synchaeta tremula Ehrb.
* — pectinata Ehrb.
* — *grandis Zach. n. sp.*
* Polyarthra platyptera Ehrb.
* *Triarthra longiseta Ehrb., var. limnetica Zach. n. sp.*
* *Bipalpus vesiculosus Wierzejski u. Zach. n. sp.*
Theora plicata Ehrb.
Notommata brachyota Ehrb.
Furcularia aequalis Ehrb.
Mastigocerca scipio Gosse
— carinata Ehrb.
* — *capucina Wierz. u. Zach. n. sp.*
Coelopus tenuior Gosse
Dinocharis pocillum Ehrb.
Scaridium longicaudatum Ehrb.
Euchlanis triquetra Ehrb.
Metopidia lepadella Ehrb.
— ovalis Ehrb.
Pterodina patina Ehrb.
— truncata Gosse
* Pompholyx sulcata Hudson.
* Anuraea longispina Kellic.
* — cochlearis Gosse
* — aculeata Ehrb.
* — curvicornis Ehrb.
* — heptodon Perty
* Notholca acuminata Ehrb.
* *Hudsonella picta Zach. u. Calman n. g. n. sp.*

Gastrotricha:

Chaetonotus larus Ehrb.
— Schultzei Metschn.
Lepidoderma ocellatum Metschn.

Cladocera:

Sida crystallina O. F. M.
* Diaphanosoma brandtianum Fischer
* Daphnia hyalina Leyd., var. pellucida P. E. Müller

* Hyalodaphnia cucullata Sars, var. kahlbergensis Schdlr.
* — — —, var. vitrea Kurz
* — cristata Sars
Simocephalus vetulus O. F. M.
* Ceriodaphnia pulchella Sars
* Bosmina longirostris O. F. M.
* — cornuta Jur.
* — longispina Leydig
* — coregoni Baird
Eurycercus lamellatus O. F. M.
Acroperus leucocephalus Koch
Alonopsis elongata Sars
Alona testudinaria Fischer
Pleuroxus truncatus O. F. M.
Chydorus sphaericus O. F. M.
* Leptodora hyalina Lilljeb.
* Bythotrephes longimanus Leyd.
Polyphemus pediculus de Geer.

Ostracoda:

Cypris vidua Zenk.

Copepoda:

* Cyclops oithonoides Sars
* — simplex Poggenp.
— viridis Jur.
— strenuus Fischer
— fimbriatus Fischer
* Diaptomus graciloides Sars
* Eurytemora lacustris Poppe (= Temorella intermedia Nordqu.)
* Heterocope appendiculata Sars
Canthocamptus staphylinus Jur.
— hibernicus Brady
Argulus foliaceus Jur.
Ergasilus sp.

Amphipoda:

Gammarus pulex Fabr.

Isopoda:

Asellus aquaticus Geofr.

Hydrachnidae:

Nesaea nodata O. F. M.
— luteola Koch
Limnesia maculata O. F. M.
— undulata O. F. M.
Axona versicolor O. F. M.
* Atax crassipes O. F. M.
* Curvipes rotundus Kramer.

Coleoptera:

Eubrichius aquaticus Thoms. (ein im Wasser lebender Rüsselkäfer).

Lamellibranchiata:

Dreissensia polymorpha Pallas
Anodonta variabilis Cless.
— tumidus Nils.
Pisidium nitidum Jenyns
Sphaerium corneum Lin.

Gastropoda:

Limnaea stagnalis Lin.
— auricularia Lin.
— ovata Drap.
— palustris O. F. M.
Planorbis corneus Lin.
— carinatus Lin.
Vivipara vera v. Frauenfeld
Bythinia tentaculata Lin.
Neritina fluviatilis Lin.
Velletia lacustris Lin.

Pisces:

Perca fluviatilis Lin.
Acerina cernua Lin.
Cottus gobio Lin.
Gasterosteus pungitius Lin.
Lota vulgaris Cuv.
Cyprinus carpio Lin.
Carassius vulgaris Nils.
Tinca vulgaris Cuv.
Gobio fluviatilis Cuv.
Abramis brama Lin.

Alburnus lucidus Heck.
Idus melanotus Heck.
Scardinius erythrophthalmus Lin.
Leuciscus rutilus Lin.
Coregonus maraena Bl.
— albula Lin.
Cobitis fossilis Lin.
— barbatula Lin.
Esox lucius Lin.
Anguilla vulgaris Flem.

Im Ganzen enthält die obige Liste 226 Arten. Davon entfallen 36 auf die Crustaceen, 69 auf die Würmer und 78 auf die Protozoen. In der Gesammtzahl der verzeichneten Organismen befinden sich 12 neue Formen, welche im nächsten Abschnitt näher beschrieben werden sollen.

Fangmethoden. — Die Fänge, durch welche die oben detaillirte Ausbeute erzielt worden ist, sind in verschiedener Weise gemacht worden; am häufigsten aber so, dass ein Schwebnetz (Seidengaze No. 20) von 60 cm Länge und 25 cm Oeffnung zur Anwendung kam, welches am hintern Theile des Bootes befestigt wurde. Bei diesen Horizontalfängen erstreckte sich die Filtration hauptsächlich auf die dicht unter der Oberfläche (in 2—3 Meter) befindlichen Wasserschichten. Daneben aber wurden stets auch Vertikalfänge ausgeführt, um die grösseren Tiefen zu berücksichtigen. Dieselben fanden immer an der nämlichen Stelle des See's (unfern der Biolog. Station) statt, wo das Loth bei 45 Meter Grund erreicht. Zwei bis drei solcher Tiefenfänge ergaben immer schon eine sehr reichliche Menge von Untersuchungsmaterial. Selbstredend sind diese Fangweisen aber nicht in unmittelbarer Nähe des Ufers anzuwenden. Hier ist nur das Handnetz zu gebrauchen, mit dem man die Uferpflanzen, insbesondere die unter Wasser stehenden Theile der Schilfstengel und die Armleuchtergewächse, abstreift. Im Gr. Plöner See ist es ausschliesslich Chara contraria A. Br., welche dichte Rasen auf der Schaar bildet. Es empfiehlt sich, grössere Büschel davon mit Hülfe eines eisernen Rechens abzureissen und diese dann in besondere Glasgefässe zu übertragen. Nach meiner Erfahrung bedecken sich bereits nach 12—16 Stunden die Wände dieser Culturgläser mit zahlreichen Arten von Infusorien und Würmern, welche von daher leicht auf den Objektträger übersiedelt werden können.

Der grosse Reichthum der Characeen-Rasen an Mitgliedern der niederen Wasserfauna erklärt sich einfach dadurch, dass dieselben einen bedeutenden Vorrath von Diatomeen (Epithemia turgida z. B.) und andern Algen beherbergen, welche jenen Thieren zur Nahrung dienen.

Uferfauna und „pelagische" Fauna. — Seit langem unterscheidet man bekanntlich zwischen einer Thierwelt des freien Wassers (oder der Seenmitte) und einer solchen der Uferregion. Eine Kritik dieser Eintheilung bildet das Thema einer späteren Erörterung. Hier soll nur mit Rücksicht auf das vorstehende Verzeichniss bemerkt werden, dass die mit einem Sternchen markirten Species diejenigen sind, welche man nach bisheriger Gepflogenheit als pelagische Mitglieder der Süsswasserfauna bezeichnet hat, im Gegensatz zu den Uferbewohnern, die in ihrem Vorkommen auf das Littoral beschränkt sind. Das Nähere hierüber ist im III. Abschnitt nachzusehen.

Asplanchna helvetica. — Dieses grosse und wunderbar durchsichtige Rotatorium, welches von seinem Entdecker E. O. Imhof als eine besondere Art betrachtet wird, ist in unserem Verzeichniss als Varietät aufgeführt. Die Berechtigung hierzu, ergiebt sich aus folgender Erwägung. Imhof's Speciesunterscheidung gründet sich lediglich auf die Beschaffenheit des Mastax, der bei A. helvetica mit kräftigern und stärker bezahnten Kieferzangen ausgerüstet ist, als bei der ihr nächstverwandten A. priodonta Gosse. In Betreff der anderen Organe herrscht zwischen beiden Arten, wie Imhof selbst zugesteht[9]), die vollste Uebereinstimmung. Nun zeigt es sich aber, dass gerade die Kiefer bei der pelagischen A. helvetica sehr variabel sind, sodass bei der Durchmusterung einer grösseren Anzahl von Individuen (besonders wenn dieselben verschiedenen Seen entstammen), alle Grade der Annäherung an die schwächeren und feiner bezahnten Kauzangen der typischen A. priodonta Gosse vorgefunden werden können. Schon 1886 war ich auf diesen Umstand aufmerksam geworden und ich sprach damals schon die Ansicht aus, dass A. helvetica wahrscheinlich „nur eine mit einem verstärkten Kauapparat versehene Varietät von A. priodonta" darstelle.[10]) Im Laufe des verflossenen Sommers hat sich mir diese Voraussetzung auf's bündigste bestätigt. Neuerdings ist auch von Prof. A. Wierzejski dieser Sachverhalt anerkannt worden[11]), und vorher (1889) hatte sich der bekannte Rotatorienforscher C. T. Hudson ebenfalls im Sinne einer Identität beider Species geäussert, indem er einfach das Bekenntniss ablegte: „I can see no difference between helvetica and priodonta".[12])

Demgemäss ist die seinerzeit von Imhof aufgestellte Art von mir gestrichen worden, und das betreffende Rotatorium führt nunmehr

die mit den thatsächlichen Befunden besser harmonirende Bezeichnung: A. priodonta Gosse, var. helvetica.

Hydrachniden. — Von dieser Thiergruppe enthält das Verzeichniss nur 7 Arten, was darauf zurückgeführt werden muss, dass bisher nicht speciell nach diesen Acarinen von mir gesucht wurde. Die oben mitgetheilten Species sind durch Herrn F. Könike in Bremen mit dankenswerther Bereitwilligkeit bestimmt worden. Höchstwahrscheinlich kommen im Gr. Plöner See zwei oder drei Mal soviel Arten von diesen Thieren vor, als bisher durch nur gelegentliche Funde bekannt geworden sind. Dies lässt sich nach den Ergebnissen im Schweriner See annehmen, in welchem Dr. W. Dröscher bis jetzt 24 Species von Hydrachniden festgestellt hat. [13])

Mollusken. — Anders scheint es sich mit den Schnecken und Muscheln im Gr. Plöner See zu verhalten. Um deren Erlangung habe ich mich ausdrücklich bemüht; bin aber bis jetzt ausser Stande gewesen, die Artenzahl über 15 hinauszubringen. Es scheint demnach, dass diese Mitglieder der lakustrischen Fauna hier wirklich spärlich vertreten sind. — Auf meine Bitte hat Herr S. Clessin zu Ochsenfurt die ihm übersandten Schalen und Gehäuse in Betreff etwa daran vorfindlicher besonderer Merkmale untersucht, speciell auch bezüglich des sogenannten „Seecharakters", der bekanntermassen an den Mollusken der grossen Voralpenseen deutlich zum Ausdruck kommt, indem z. B. die Gehäuse sich zusammenschieben (verkürzen) und dickschaliger werden. Daneben tritt oft auch eine hellere Färbung der Schalenoberfläche auf. Einen derartigen Seecharakter fand Clessin nur bei Bythinia tentaculata und Limnaea stagnalis klar ausgeprägt, wogegen die übrigen Gastropoden und Lamellibranchiaten des Gr. Plöner Sees sehr wenig oder garnichts von solchen Merkmalen aufwiesen. Auf mein Ersuchen hat Herr S. Clessin sein Urtheil über die hiesigen und auch anderweitig ihm bekannt gewordenen Süsswassermollusken aus Norddeutschland folgendermassen zusammengefasst: „Die norddeutschen Seen scheinen ihren Mollusken einen Seecharakter, wie ihn die grossen süddeutschen Voralpenseen ihren Bewohnern aufgedrückt haben, nur in sehr geringem Maasse aufzuprägen; wenigstens kann constatirt werden, dass auch die Conchylien des Steinhuder Meeres (Oldenburg) fast gar nicht und in noch geringerem Betrage als diejenigen des Gr. Plöner Sees, an eine grosse Wasserfläche erinnern. Die Ufer der Alpenseen haben steinigen Grund und sind flach. Oft schieben sie sich in Gestalt von Landzungen auch weit in den See hinein, sodass die Conchylien gezwungen werden, sich fest an den Grund und an die

im Wasser liegenden Steine anzuklammern, wenn sie bei nur einigermassen kräftigem Wellenschlage nicht auf das Trockene geworfen werden wollen. Dieser Umstand scheint die für alle diese Conchylien so charakteristischen Unregelmässigkeiten der Gewinde zu bedingen."

Tiefenfauna. — Specielle Untersuchungen des Grundes habe ich im Plöner See noch nicht vorgenommen. Doch glaube ich nach einer mikroskopischen Besichtigung von Schlickproben (aus 43 und 55 Meter) sagen zu können, dass die darin vorhandene Fauna unmöglich sehr mannigfaltig sein kann. In dem bräunlichen oder schwarzen Sediment, mit dem der Seeboden in jenen grösseren Tiefen bedeckt ist, fanden sich neben abgestorbenen Diatomeen und Resten von Crustaceenpanzern nur einzelne Difflugien, kleine Nematoden, etliche Mückenlarven und eine geringe Anzahl von Hydrachniden vor. Eine Tiefenfauna, als selbständig gewordener und dem Leben auf dem Grunde angepasster Zweig der Uferfauna, wie ihn die grossen schweizerischen Seen besitzen, existirt im Plöner See bestimmt nicht. Zur Ausbildung einer solchen Fauna scheinen Tiefen bis zu mehreren hundert Metern ein unbedingtes Erforderniss zu sein.

II.

Beschreibung der neuen Formen.

(Vergl. die Tafel.)

Mycetomyxa Zopfii n. g. n. sp.

Von diesem höchst merkwürdigen Organismus sucht Fig. 5 eine annähernde Vorstellung zu geben. Man gewahrt eine spindelförmige Zelle (z) von 0,026 mm. Länge, die mit langen, sich mehrfach verzweigenden Protoplasmafäden in Zusammenhang steht. Letztere sind zweifellos als Ausläufer (Pseudopodien) der ersteren zu betrachten. Nicht bloss der vordere, sondern auch der hintere Pol jener Zelle setzt sich in derartige Verzweigungen fort, deren Substanz äusserst hyalin und anscheinend körnchenfrei ist. An die dickern derselben (p) setzen sich da und dort anders gestaltete Ausläufer an (x), welche, wenn sie in der Mehrzahl vorhanden sind, sich divergirend zu einander verhalten. Die mikroskopische Ansicht dieser Gebilde lässt zwei verschiedene Deutungen zu. Entweder nämlich bestehen sie aus Ketten von winzigen, spitzoval geformten und platten Zellchen, die in der Richtung ihrer Längsachse an einander gereiht sind, oder

jeder einzelne dieser Fortsätze ist in Wirklichkeit doppelt, insofern er aus zwei dünneren Fädchen gebildet wird, die sich lose mit einander verflochten haben. Ich konnte diese Frage nicht entscheiden; auch die Öl-Immersion reichte dazu nicht aus, da der ganze Organismus — die längsten Pseudopodien mitgerechnet — nur 0,16 mm gross ist. Dagegen war auf's deutlichste zu erkennen, dass die oben geschilderten problematischen Fortsätze grüne, rundliche Zellen ergriffen hatten und festhielten. Dass es sich dabei um Nahrungsobjekte handelte, war aus der Verfärbung zu schliessen, die bei einigen dieser Kügelchen sich bemerkbar machte. Dieselben gehörten, wie leicht festzustellen war, den zahlreich im See vorhandenen Tochterkolonien von Pandorina morum an.

Füge ich dieser Schilderung noch hinzu, dass innerhalb der Stammzelle (z) eine kleine Vacuole zu entdecken war und dass die pseudopodienartigen Fortsätze eine gewisse Starrheit zu besitzen schienen —, so ist hiermit Alles gesagt, was ich zur Zeit über den vorliegenden interessanten Organismus mitzutheilen weiss.

Seinem ganzen Habitus nach schliesst er sich offenbar den Rhizopoden an; in einzelnen Merkmalen erinnert er aber auch an bestimmte Gattungen von niederen Pilzen und Pilzthieren. Mit letzteren beiden Gruppen hat er nicht bloss die weitgehende Verästelung der Pseudopodien gemein, sondern auch die Art der Nahrungsaufnahme, die in derselben Weise erfolgt, wie etwa bei Rhizidium Braunii Zopf, einem Wasserpilze, der mit seinen Mycelenden Diatomaceen abtödtet. Hinsichtlich der schraubig gewundenen (bezw. verflochten) Fäden (x in Fig. 5), die sich als Fangarme an die eigentlichen Pseudopodien (p) ansetzen, haben wir unter den Mycetozoen ein Analogon in Spirophora radiosa Zopf, einem amöbenartigen Dinge, bei welchem sich die dicken Fortsätze der Körpersubstanz an ihrem Ende zu sehr zierlichen und regelmässigen Spiralfäden umgestalten.[14]) Bei solchen Beziehungen unseres Pandorina-Vertilgers wird es gerechtfertigt erscheinen, wenn ich denselben als Vertreter eines besondern Genus betrachte, dem ich die Bezeichnung Mycetomyxa beilege. Damit soll gleichzeitig eine Hindeutung auf die nahe Verwandtschaft dieses Rhizopoden mit den Pilzthieren gegeben werden. Zu Ehren des bekannten Erforschers jener auf der Grenzscheide zwischen Thier und Pflanze stehenden Wesen führe ich die vorliegende Art als Mycetomyxa Zopfii in meiner Liste auf.

Das Vorkommen derselben betreffend erwähne ich ausdrücklich, dass sie auch im Madebröcker See bei Plön gefunden wurde, und zwar ebenfalls Pandorinazellen verzehrend.

Actinosphaeridium pedatum n. g. n. sp.

Dieses in Fig. 9 (a und b) dargestellte Heliozoon fand ich in den Sommermonaten auf Spirogyren und andern Fadenalgen, an denen es mit seinem Stiel ausserordentlich fest haftet. Durch blossen Deckglasdruck ist die Verbindung zwischen beiden nicht zu lösen.

Das rundliche oder birnenförmig gestaltete Köpfchen misst in der Länge 0,023 mm, im Querdurchmesser 0,018. Der Stiel ist durchschnittlich 0,11—0,13 mm lang, bei einer Dicke von höchstens 0,0017 mm. An der Basis sowohl wie am oberen Ende ist sein Durchmesser ungefähr doppelt so gross. Der auf dem Stiel sitzende mehr oder weniger kugelige Weichkörper zeigt eine körnige Beschaffenheit und blass-gelbliche Färbung. Im Innern desselben gewahrt man ein ovales Kerngebilde; dieses ist aber stets in der untern Hälfte des Kügelchens gelegen. An letzterem lässt sich übrigens eine dichtere Aussenschicht (Ektosark) unterscheiden, von welcher die äusserst feinen und ziemlich kurzen Pseudopodien allseitig ausstrahlen; die Hauptmasse des Weichkörpers besteht aus dem körnerreichen Entosark. Hier geht auch die Assimilation der aufgenommenen Nahrungstheilchen vor sich, wie die grünlichen und bräunlichen Einschlüsse beweisen, die oft in sehr grosser Anzahl das Innere der Kügelchen erfüllen (Vergl. Fig. 5, b). Die Anwesenheit einer Vacuole habe ich nicht feststellen können. Während der Dauer des Assimilationsgeschäfts bleiben die Pseudopodien eingezogen und es scheint sogar manchmal eine Art Encystirung stattzufinden. Ich bemerkte wenigstens öfter, dass die vollgefressenen Thierchen wie von einer besonderen Membran umschlossen aussahen. —

Zurzeit ist nur ein einziges Wesen innerhalb der Heliozoen-Ordnung bekannt, mit dem das Actinosphaeridium in nähern Vergleich gebracht werden kann. Das ist der von Fr. Eilh. Schulze in der Ostsee (bei Warnemünde) aufgefundene gestielte Strahlenschopf (Actinolophus pedunculatus), dessen Dimensionen nahezu dieselben sind, wie bei der soeben beschriebenen Form.[15]) Beide Protozoen scheinen auf den ersten Anblick hin identisch zu sein. Aber bei Actinolophus ist der Stiel bedeutend dicker (0,003—0,004 mm) und die Pseudopodien können nur verkürzt, aber niemals ganz in das Ektosark zurückgezogen werden. Ausserdem besitzt die Schulzesche Form die Eigenthümlichkeit, dass sich ihr Weichkörper im Ruhezustande mit zahlreichen einzelnen Plättchen bedeckt, die sehr stark lichtbrechend sind.

Ich halte die angegebenen Unterschiede für beträchtlich genug, um auf Grund derselben die Gattung Actinosphaeridium aufzustellen, mit der einzigen Species, die oben geschildert wurde.

A. pedatum ist sowohl im Grossen als auch im Kleinen Plöner See vorkömmlich.

Mallomonas acaroides n. sp.

Die sogenannten „Pelzmonaden" sind zuerst von M. Perty aufgefunden und beschrieben worden.[16] Er hat sie mit vollem Recht als selbständige thierische Wesen (Geisselträger) betrachtet und auch schon ihre oberflächliche Aehnlichkeit mit kleinen Milben hervorgehoben. Stein wollte in diesen Monadinen nur freigewordene Individuen alter Kolonien von Synura uvella sehen, was ich auf Grund meiner eigenen Beobachtungen als einen Irrthum bezeichnen muss. Abgesehen davon, dass die Gattung Mallomonas stets nur eine einzige Geissel besitzt, während bei jedem Synura-Individuum deren zwei vorhanden sind, — hiervon ganz abgesehen, giebt es noch einen viel triftigeren Grund gegen die Steinsche Ansicht geltend zu machen. Nämlich den, dass das Vorkommen der Mallomonaden ganz unabhängig von dem der Synura uvella ist. Im Gr. Plöner See habe ich die letztere im Laufe eines vollen Jahres nur 2—3 Mal angetroffen, wogegen Pelzmonaden während der Sommermonate (und noch bis zum Oktober) zahlreich in jedem Fange vertreten waren. Ich kann daher auch Bütschli[17] nicht beistimmen, wenn er die Gattung Mallomonas „sehr unsicher" nennt.

Von Unsicherheit kann höchstens in Betreff der Arten die Rede sein, welche man bis jetzt aufgestellt hat und deren ich noch eine neue hinzufüge. Es ist sehr wohl möglich, dass wir bei besserer Durchforschung unserer Binnenseen dahin gelangen, die drei bisher beschriebenen Formen für blosse Varietäten einer und derselben Species zu erklären. Ich stelle daher die neue Art M. acaroides ausdrücklich mit diesem Vorbehalt auf.

In Fig. 5, a ist dieselbe abgebildet. Der Körper ist eiförmig und vorn mehr oder weniger zugespitzt. Die Länge des Thierchens beträgt 0,026 mm; der Breitendurchmesser 0,016. Sein „Pelz" besteht aus ziemlich langen und bogenförmig gekrümmten Borsten, welche wie Beine vom Körper abstehen. Hierdurch wird die Acarinenähnlichkeit ganz frappant. Jede Borste ist 0,023 mm lang und gegen das freie Ende hin viel dünner als an der Basis. Sie bestehen offenbar aus einer spröden Substanz, denn sie brechen leicht von ihrer Ansatzstelle ab. Diese haarartigen Gebilde sind Anhänge der festen aber durchsichtigen Körperhülle, die als ein Gehäuse aufgefasst werden kann, worin der eigentliche Monadenleib steckt. An letzterem unterscheidet man als augenfälligste Bestandtheile zwei bräunlich-gelbe

grosse Chromatophorn und ein zwischen denselben gelegenes rundliches Gebilde, das den Eindruck eines Fetttröpfchens macht, vielleicht aber auch eine kleine Vacuole sein könnte. Einen Kern sah ich nicht. Am spitzen Vorder-Ende befindet sich eine lange Geissel, die in das Körper-Innere zurückgezogen werden kann.

Von M. Plössli Perty weicht die neue Art durch ihre viel dickeren und stärker gekrümmten Borsten ab, die aber in weit geringerer Anzahl vorhanden sind, als bei jener. Von M. Fresenii Kent[18]) unterscheidet sie sich hauptsächlich durch ihre viel beträchtlichere Grösse und dadurch, dass die Borsten bei ihr auf besonderen buckelartigen Erhebungen der harten Hülle stehen, was bei der Kent'schen Species (nach der Abbildung zu schliessen) nicht der Fall ist. Ich betone aber nochmals, dass sämmtliche 3 Arten als provisorische anzusehen sind, da sich möglicher Weise gelegentlich verbindende Zwischenformen auffinden lassen werden.

Bei M. acaroides machte ich (Oktober 1892) eine Beobachtung, die wohl als Dauercystenbildung zu deuten ist. Am Hinter-Ende von zahlreichen Exemplaren war nämlich das Körperplasma sammt Chromatophoren im Austreten begriffen und neben einzelnen leeren Gehäusen lagen kugelig gestaltete Cysten (Fig. 5, b), in denen man die bräunlichgelben Farbstoffträger und anscheinend auch einen kleinen, rundlichen Kern wahrnahm. Da die Mallomonaden bald darauf gänzlich aus den Fängen verschwanden, so ist man wohl berechtigt, jenen Vorgang für eine Involutionserscheinung zu halten, die mit Eintritt der kalten Jahreszeit wahrscheinlich periodisch wiederkehrt. Fernere Beobachtungen werden hierüber Aufschluss geben.

4. **Acineta simplex** n. sp.

Mit diesem Namen bezeichne ich eine kleine Suktorie, welche auf den flottirenden Bändern von Synedra crotonensis (einer limnetischen Bacillariacee des Gr. Plöner Sees) während des Julimonats (1892) ungemein häufig vorkam. Dieselbe sitzt als ein winziges, annähernd halbkugeliges Wesen ihrem schwimmenden Träger mit flacher Basis auf und vermehrt sich an Ort und Stelle auf die allereinfachste Weise, nämlich durch gleichhälftige Quertheilung. Oft bleiben zwei Individuen noch einige Zeit durch eine Substanzbrücke mit einander verbunden, bevor sie sich trennen. So lange letzteres nicht geschehen ist, wird auch kein Tentakel hervorgestreckt. Diese Fangorgane sind bei der vorliegenden Species höchstens in der Zwei-

zahl vorhanden; meistens sieht man aber nur einen einzigen in Thätigkeit. Bei einem Durchmesser der Acinete von 0,012 mm hat der Tentakel gewöhnlich eine Länge von 0,075 mm. Diese kleine Art enthält stets nur eine einzige Vacuole; der Kern ist von kugelicher Gestalt.

In dem einfachen Fortpflanzungsmodus (der nur wenigen Arten eigenthümlich ist) und in der geringen Tentakelzahl erblicke ich mit Bütschli[19]) die Merkmale einer sehr ursprünglichen Organisation, und in Rücksicht hierauf scheint es motivirt, die vorliegende Form als A. simplex zu bezeichnen.

Staurophrya elegans n. g. n. sp.

Diese neue Gattung steht in der Suktorienklasse zunächst ganz isolirt da. Wie Fig. 10 zeigt, handelt es sich hier um einen Organismus, welcher eine Hauptaxe und zwei Kreuzaxen besitzt. Letztere schneiden sich in einer Ebene, auf der die Hauptaxe senkrecht steht. Anstatt eine Beschreibung mit vielen Worten zu geben, veranschauliche ich die betreffende Species durch eine thunlichst naturgetreue Zeichnung. Die Lage des Thieres in derselben ist so gewählt, dass es dem Beschauer die Ebene der Kreuzaxen bei etwas seitlicher Neigung zukehrt, wodurch die Hauptaxe nothwendiger Weise verkürzt erscheint, weil sie zum Theil von oben her gesehen wird. In Wirklichkeit ist sie 0,05 mm lang und ihr Verhältniss zu jeder von beiden Kreuzaxen ist etwa wie 15 : 12.

Abgesehen von ihrer geometrischen Grundgestalt erscheint die in Rede stehende Acinete als eine Kugel, an der sich beide Pole zu je einem Fortsatze (mit polsterartig abgerundetem Ende) erhoben haben, wogegen vier andere (kürzere) Fortsätze von sonst gleicher Form im Umkreise des Aequators so angeordnet sind, dass sie in gleichen Abständen auf einander folgen. Die Endpolster dieser Fortsätze sind die Träger ungemein langer und dünner Tentakel, so dass das Thier mit seinen sechs vollständig entfalteten Strahlenbüscheln einen äusserst eleganten Anblick darbietet. Dies sollte auch in dem dafür gewählten Speciesnamen zum Ausdruck gebracht werden.

Die Tentakel sind wie bei Ephelota gemmipara Hertw. und Eph. coronata Kent ungeknöpft. Sie stehen auf jedem Endpolster in der Anzahl von 15—20, und einzelne davon werden oft soweit vorgestreckt, dass sie die 5—6 malige Länge der Hauptaxe erreichen. Mit diesen zahlreichen Fangfäden, die aus allen Richtungen Beute

herbeizuschaffen im Stande sind, besitzt das merkwürdige sternförmige Wesen eine vorzügliche Chance für eine ausgiebige Ernährung. Es war in den Frühlingsmonaten (März bis Mai) durch den ganzen See verbreitet und machte einen regelmässigen (wenn auch nicht allzuhäufigen) Bestandtheil der Fänge aus.

Bei Anwendung von starken Linsen entdeckt man im Entoplasma viele glänzende Körnchen, die besonders in den Fortsätzen angehäuft sind. Im Uebrigen ist die Körpermasse vollkommen farblos. Mitten in derselben liegt der grosse runde (oder wenig ellipsoidische) Kern (k), der im Innern eine grobe Granulirung zeigt. Daneben sieht man 1—2 kleine Vacuolen (v), die in Zwischenräumen von 50—60 Sekunden pulsiren.

Die Tentakel sind, wie schon erwähnt, ohne Knöpfchen, oder letztere sind so winzig, dass es zweifelhaft bleibt, ob sie vorhanden sind oder nicht. Das Einziehen dieser starr hinausragenden Organe erfolgt stets mit grosser Langsamkeit. Hat sich einer derselben bis auf die Hälfte verkürzt, so findet in demselben Maasse auch eine Dickenzunahme statt. Schreitet die Verkürzung noch weiter vor, so macht sich am proximalen Ende des Tentakels eine schraubige Torsion bemerklich, die in Fig. 10 mit angedeutet ist. Eine vollständige Retraktion der Tentakel findet bei Staurophrya nicht statt; wenigstens habe ich eine solche niemals gesehen. Dagegen können die Fangfäden so stark eingezogen werden, dass sie nur wie kleine Stacheln erscheinen.

Zu mehreren Malen habe ich an ausgestreckten sowohl wie an retrahirten Tentakeln einen Vorgang wahrgenommen, der ausserdem nur noch von Maupas (bei seiner Sphaerophrya magna) beobachtet worden ist.[20]) Es traten nämlich an den verschiedenen Fangfäden eines und desselben Fortsatzes in Intervallen von 10—12 Sekunden runde (mehrfach auch längliche) Bläschen (b in Fig. 10) auf, die uns das Vorhandensein einer cortikalen Schicht auf diesen zarten Organen ganz unwidersprechlich darthun. Blickt man von oben her auf ein derartiges Bläschen (b_1 in Fig. 10), so hat es den Anschein, als ginge der Axentheil des Tentakels mitten durch dasselbe hindurch. Das ist aber nicht der Fall; denn die Seitenansicht (b_2) belehrt uns sofort über das richtige Verhältniss des Bläschens zum Tentakel. Wir sehen dann, dass die Auftreibung der Rindenschicht des letztern nicht im ganzen Umkreise stattfindet, sondern dass sie einseitig ist. Der Tentakel bildet also gleichsam eine Tangente an der kleinen Blase. Eine Ausnahme von diesem Verhalten machen nur diejenigen Varikositäten, welche an der Spitze von verkürzten Tentakeln auftreten.

Hier entsteht in Folge der allseitig gleichmässigen Auftreibung ein kugelförmiges Bläschen, dessen Durchmesser genau in der Richtung der Tentakelaxe liegt. Diese distalen Erweiterungen der Rinde nehmen auch oft eine zugespitzte Form an (b in der Figur) und pflegen noch etwas rascher zu vergehen als die anderen. Nach der Zeichnung von Maupas zu urtheilen, ging bei Sphaerophya magna die Axe des Tentakels stets mitten durch die Blasen, sodass in dieser Hinsicht ein Unterschied zwischen den beiden sonst gleichartigen Erscheinungen zu constatiren wäre.

Den Moment der Nahrungsaufnahme habe ich bei Staurophrya bisher nicht beobachten können. Wohl aber bekam ich ein Exemplar davon zu Gesicht, welches eine kleine Diatomee (Cymbella sp.) im Protoplasma beherbergte. Hiernach muss die neue Suktorie den wenigen Acineten-Gattungen zugezählt werden, bei denen man ein wirkliches Verschlucken kleiner Nahrungsobjekte festgestellt hat.[21]) Weitere Mittheilungen über diesen hochinteressanten Organismus behalte ich mir vor.

Plagiostoma quadrioculatum n. sp.

Die in Fig. 1 (a u. b) dargestellte neue Art der Alloiocoelen-Gattung Plagiostoma ist ein in mehrfachem Bezug bemerkenswerthes Turbellarium, ganz abgesehen davon, dass die Auffindung einer neuen Plagiostomide im Süsswasser schon an und für sich ein besonderes biologisches Interesse hat.

Die grössten Exemplare der neuen Art sind nur 5 mm gross, also beträchtlich kleiner als diejenigen von Pl. Lemani v. Graff, welche eine Länge bis zu 15 mm erreichen. Auch besitzt Pl. quadrioculatum einen schlankeren Habitus, als die beinahe sackförmig gestaltete Species aus dem Genfer See. In Betreff der äusserst trägen Körperbewegungen gleichen sich aber beide ganz genau. Dasselbe findet hinsichtlich der milchweisen Färbung der Thiere statt. Die über den Rücken hinlaufende schwärzliche Marmorirung (das subcutane Pigmentnetz) ist zwar auch bei jeder von beiden Arten vorhanden, aber bei der aus dem Gr. Plöner See stammenden ist es meist in Form zweier getrennter Strassen angeordnet, welche sich eine Strecke vor dem hinteren Leibes-Ende vereinigen. Dieser Charakter verdient desshalb eine besondere Beachtung, weil er auch noch bei einer marinen Plagiostoma-Species, dem Pl. reticulatum aus dem Mittelmeer, angetroffen wird.[22]) Es kommen von der neuen Süsswasserform freilich auch Individuen vor, welche die beiden Züge des Pigmentnetzes nicht

so deutlich geschieden zeigen, wie es in Fig. 1, b gezeichnet ist. Diese gehören aber zu den Ausnahmen.

Anstatt zweier Augenflecke, die mit den vordersten Maschen des Pigmentnetzes in direkter Verbindung stehen (P. Lemani), besitzt die neue Form deren vier, und diese weisen keine derartige Verbindung auf. Die beiden hinteren Augenflecke sind stets beträchtlich grösser als die vorderen, und diese sind etwas der Mittellinie des Körpers angenähert. Nach vorn zu läuft der Kopftheil des Wurmes in eine breit abgerundete Spitze aus.

Auf diese äusserlichen Unterschiede hin, zu denen auch die abweichende Färbung des legereifen Eies und die Grössendifferenz der Thiere gehört, habe ich die neue Art gegründet.

In allen wesentlichen Stücken des inneren Baues aber, und besonders in Betreff der Anatomie der Sexualorgane, scheinen beide Species übereinzustimmen. Sehr charakteristisch ist der unbewaffnete, stark muskulöse und birnenförmige Penis, der durch die nahe am Hinter-Ende befindliche Geschlechtsöffnung hervorgestülpt werden kann. Die Spermatozoen (Fig. 1, c) sind gross (0,13—0,15 mm) und mit einem hyalinen Saum umgeben, sodass sie quer gemessen eine Breite von 0,005 mm besitzen. Die befruchtungsfähigen Eier sowohl wie die reifen Spermatozoen gelangen von ihren Erzeugungsstätten aus in die Lücken des Parenchyms, wo sie massenhaft bei einander liegen. Eins dieser frei in der Körperflüssigkeit flottirenden Eier ist in Fig. d abgebildet. Es ist ein vollkommen durchsichtiges Kügelchen von 0,08 mm Durchmesser, welches zwei in einander geschachtelte Bläschen enthält, von denen aber das innerste nur als eine besondere Umhüllung des Kernkörperchens zu betrachten ist; das äussere dagegen als der eigentliche Kern. Letzterer hat einen Durchmesser von 0,043 mm. Das legereife Ei besitzt bei der vorliegenden neuen Art eine hellbraune Schale*) und präsentirt sich im optischen Längsschnitt als ein gleichmässig abgerundetes Oval. Es ist 0,17 mm lang bei einem Querdurchmesser von 0,11.

An den vollkommen ausgebildeten Spermatozoen des Plag. quadrioculatum habe ich niemals auch nur eine Spur von Bewegung wahrnehmen können. Wie sich Plag. Lemani in dieser Beziehung verhält, kann ich weder bei v. Graff noch bei Duplessis[23]) angedeutet finden. Eigene Erfahrungen in Betreff dieser Species stehen mir nicht zu Gebote. Bezüglich der Spermatozoen mariner Plagiostomiden (Pl. Girardi und Pl. vittatum) berichtet v.

*) Bei Pl. Lemani ist das Schalenpigment orangeroth (nach Duplessis).

Graff, dass dieselben Wellenbewegungen an den Säumen und ausserdem noch Spiraldrehungen der Mittelrippe zeigen.[24]) Um so auffallender erscheint im Gegensatz hierzu die gänzliche Unbeweglichkeit der Samenelemente des Pl. quadrioculatum. —

Hinsichtlich der im Epithel vorfindlichen Stäbchen (Rhabditen) vermisse ich ebenfalls genauere Angaben von Seiten der Untersucher des Pl. Lemani. Ich fand solche nur auf der gewölbten Rückenfläche bei der Plöner Art; es sind keulenförmige, äusserst kleine Gebilde (0,008 mm), welche in Gruppen von 6—7 Stück beisammen liegen. Die Bauchfläche fand ich ganz frei von denselben.

Ascomorpha agilis n. sp.

Während des Sommers (Juni bis September) war dieses kleine bewegliche Räderthier im Gr. Plöner See sehr verbreitet. Es ist 0,16 mm gross, hat die Gestalt eines kleinen Säckchens von gelbbrauner Färbung und besitzt ein primitives Räderorgan in Gestalt einer einfachen Cilienkrone. Der Darm ist im Verhältniss zur geringen Grösse des Thieres stark entwickelt; jederseits läuft derselbe in 3 Divertikel aus (Fig. 3, a und b), die bis zur Ventralfläche hinabreichen und dort beinahe mit einander zusammenstossen. Diese Ausstülpungen des Verdauungstraktus enthalten fast immer schwärzliche Nahrungsballen. Der Kauapparat zeigt eine beträchtliche Rückbildung, insofern er nur aus dem Fulcrum und den beiden Rami besteht. Der Augenfleck im Nacken ist roth pigmentirt.

Ohne bisher eine genauere Untersuchung dieser Species vorgenommen zu haben, glaube ich doch, dass die obige Charakteristik hinreicht, sie von den 3 bisher bekannten Arten (A. helvetica Perty, A. germanica Leyd. und A. saltans Bartsch) zu unterscheiden. Soviel ich sehen kann, besitzt sie von diesen dreien den am meisten reducirten Mastax.

Zu verschiedenen Malen bekam ich auch einen zweiten — anscheinend ebenfalls neuen — Vertreter der Gattung Ascomorpha zu Gesicht, von dem ich aber vorläufig nichts weiter berichten kann, als dass er 0,14—0,15 mm gross ist und eine doppelte Kielung besitzt, sodass er in seiner Körperform genau einem Mandelkerne gleicht. Die Verbindungslinie der beiden Kiele hat eine genau dorsoventrale Richtung. Das Thierchen schwimmt aber gewöhnlich auf der Seite, sodass man seine eigenthümliche Gestalt nur ausnahmsweise beobachten kann. Für diese noch näher zu untersuchende Art habe ich provisorisch die Bezeichnung Ascomorpha amygdalum gewählt.

Synchaeta grandis n. sp.

Diese Synchaeta (Fig. 2) unterscheidet sich von allen übrigen Mitgliedern ihrer Gattung durch ihre Grösse und durch ihren sehr schlanken Habitus. Sie hat eine Länge von 0,57—0,60 mm bei einer Kopfbreite von 0,28 mm. Der übrige Körper ist fast cylindrisch gestaltet; nur kurz vor der Ansatzstelle des zweizehigen Fusses verschmälert er sich um eine Wenigkeit. Er besitzt durchschnittlich eine Breite von 0,12 mm. An Durchsichtigkeit wetteifert diese Species mit Leptodora hyalina; nur der goldgelbe Magen und ein bläulicher Anflug am Kopfe macht sie bei ihren Bewegungen etwas leichter kenntlich, als jene.

Der Wimperapparat besteht aus einem dorsalen und ventralen Cilienkranze, wie bei den übrigen Synchaeten. Die zwei seitlichen Kopflappen („Wimperohren"), welche einziehbar sind, fallen durch ihre besondere Grösse auf. Im mittelsten Theile des Stirnfeldes stehen zwei kurze Zapfen, aber ohne Borstenbesatz. Dann folgt jederseits ein ähnlicher Zapfen (Antenne) mit dichten Borstenbüscheln, und weiterhin, rechts sowohl wie links, ein aus verschmolzenen, steifen Wimpern, bestehender Tastapparat von griffelartiger Form, wie wir ihn in geringerer Ausbildung auch bei S. pectinata vorfinden.

Vom Mastax sieht man in der Dorsalansicht nur die grossen, leichtgebogenen Unci und die mächtigen, V-förmig gestalteten Bewegungsmuskeln derselben.

Diese neue Species wird nicht bloss durch ihre Grösse, Durchsichtigkeit und gestreckte Gestalt, sondern auch durch die beiden kahlen, mitten auf der Stirn sich erhebenden Zäpfchen so unzweideutig charakterisirt, dass sie leicht zu erkennen ist. Wer sie nur ein einziges Mal gesehen hat, wird sie niemals mit einer der kleinern Species verwechseln können. —

Als eine Eigenthümlichkeit von Synchaeta grandis führe ich noch an, dass ich jene unbeweglichen dreilappigen oder auch schlauchförmigen Parasiten (Fig. 6), von denen die Leibeshöhle anderer Synchäten oft strotzend angefüllt ist, kein einziges Mal bei ihr vorfand. Diese Parasiten, welche ein grauglänzendes Aussehen besitzen, traten im Herbste (Oktober) auf; während der Sommermonate sah ich dieselben nie.

Triarthra longiseta Ehrb., n. var. limnetica.

Diese Varietät, welche anderweitig noch nicht beobachtet worden zu sein scheint, ist durch ihre ungewöhnlich langen Springborsten

ausgezeichnet und daran sofort erkennbar. Die beiden vorderen, welche sonst nur die doppelte Körperlänge zu erreichen pflegen, sind hier über vier Mal so lang, nämlich 0,71 mm, wogegen die hintere Borste nur 0,43 misst, also nur zwei und einhalb Mal so lang ist als der Körper. Letzterer hat eine Länge von 0,17 mm.

Diese Varietät fand ich zu gewissen Zeiten durch den ganzen See verbreitet; sie bildete aber keine constante Erscheinung in den Fängen. Auch war sie stets nur aus grösserer Tiefe zu erhalten.

Bipalpus vesiculosus Wierz. und **Zacharias** n. g. n. sp. **Mastigocerca capucina Wierz.** und **Zacharias** n. sp.

Diese beiden Rotatorien habe ich in Gemeinschaft mit Prof. A. Wierzejski im 56. Bande der Zeitschr. f. wiss. Zoologie (1893) ausführlich beschrieben und auch abgebildet. Beide Species wurden von dem krakauer Forscher und mir ganz unabhängig aufgefunden.

Bipalpus vesiculosus ist eine sehr interessante neue Form (Fig. 15, a), von der sich folgende kurze Charakteristik geben lässt:

Weibchen: Körper sackförmig, vorn abgestutzt, halbgepanzert, die Cuticula schaumartig aus Luftzellen zusammengesetzt, auf der Rückenseite zu einem V-förmigen Schild (Fig. 15, b) verdickt, dessen hinterer Theil den Rückentaster aufnimmt und zwischen dessen Armen ein grosses Nackenauge liegt; Cilienkrone etwas erhoben, seitlich in je einen halbrunden Lappen ausgezogen, mit kegelförmigen Erhebungen, auf denen Sinneshaare stehen, und zwei fingerähnlichen Palpen über den Seitenlappen. Fuss in zwei Dritteln seiner Länge quergeringelt; derselbe inserirt sich auf der Bauchseite und ist etwas länger als die Körperhälfte. Länge: 0,5 mm. — Das Männchen wurde im September von mir beobachtet; Länge desselben 0,16 mm.

Mastigocerca capucina ist in Fig. 14 dargestellt (Weibchen). Körper fast cylindrisch mit deutlich abgesetztem Kopf, Panzer ohne Rückenkamm. Kopfstiel bauchwärts wellig ausgeschnitten und längsgefurcht; dorsalwärts in eine dreieckige, kapuzenartige Platte ausgezogen, welche sich über das Räderorgan wölbt. Fussgriffel halb so lang als der Körper mit einem grösseren (rechten) und einem kleineren (linken) Nebendorn versehen. Krone mit fingerförmigen Palpen (at) und (nach Wierzejski) mit zwei Sinnesbüscheln. — Länge (vom Kopf bis zum Ende des Fussgriffels): 0,44 mm.

Hudsonella picta Zacharias und Calman n. g. n. sp.

Dieses in den schönsten Farben prangende und wirklich „wie gemalt“ aussehende Rotatorium habe ich in Fig. 4, a dargestellt. Dasselbe misst im Längsdurchmesser (d. h. bis zum Rande des halsartigen Panzerfortsatzes) 0,15 mm und hat eine Breite von 0,11. Dabei besitzt es eine abgeflachte Gestalt und gleicht darin genau einem sogenannten „Riechfläschchen“. Beim Schwimmen kehrt es stets eine der Breitseiten nach oben und nur sehr selten sieht man es von vorn (Fig. 4, b), wobei dann zu constatiren ist, dass das Thierchen einen schmalen Rücken und eine stark gewölbte Bauchseite hat. Der in drei lappenartige Fortsätze ausgezogene Magendarm hat gewöhnlich eine hellblaue Färbung, von der die gelben Fetttropfen, von denen er durchsetzt wird, auffällig abstechen. Der gesammte Panzer zeigt ein lebhaft rothes Colorit und (seitlich betrachtet) einen hyalinen zarten Saum, der nach vorn zu sich allmälig verläuft.

Von allen bisher bekannt gewordenen Räderthiergattungen dürfte diese neue die am buntesten gefärbte sein. Ich habe dieselbe zu Ehren des bekannten englischen Rotatorienforschers C. T. Hudson (F R S.) Hudsonella genannt. Dieselbe erinnert äusserlich an das Genus Notops; aber bei näherer Untersuchung zeigt es sich, dass sie diesem ebenso ferne steht, als den übrigen Gattungen der Hydatinidenfamilie. Vorläufig wüsste ich überhaupt dieser Form keine sichere Stellung im System zuzuweisen und sie mag daher zunächst incertae sedis bleiben.

Der Wimperapparat besteht aus einem einfachen Cilienbüschel. Das Thier entfaltet denselben aber nur beim Schwimmen. Wenn es in der Seitenlage ruht, wird das Räderorgan in den halsartigen Vordertheil des Panzers zurückgezogen. Die chitinösen Theile des Mastax (mx in Fig. 4) zeigen eine auffällige Unsymmetrie und gleichzeitig eine starke Rückbildung. Soviel ich sehen kann, sind nur zwei Theile vorhanden, wovon der rechts gelegene länger ist, als der linke. Ob dieselben aber als Aussen- oder Innenkiefer (als Mallei oder Rami) zu deuten sind, scheint mir bei der rudimentären Beschaffenheit des ganzen Kauapparates schwer zu entscheiden.

Mit dem Cilienbüschel ist der Mastax durch ein ganz enges Röhrchen (r) verbunden, welches höchstwahrscheinlich die Zuleitung der Nahrung zum Magen vermittelt. Es kann sich dabei aber lediglich um sehr fein zertheilte oder ausserordentlich kleine Objekte (winzige Algensporen, Bakterien etc.) handeln, da das Lumen jenes

Rohres für grössere Nahrungskörper unpassirbar ist. Bei diesem Sachverhalt würde es auch begreiflich erscheinen, dass der Mastax nach und nach einer Rückbildung anheimfiel, insofern seine Thätigkeit mehr und mehr entbehrlich wurde. Ein Enddarm, bezw. eine Analöffnung, ist nicht vorhanden. Das Gehirn (g) ist verhältnissmässig gross und hat auf seiner unteren oder vielmehr hinteren Fläche einen schwarzen Pigmentfleck (Auge). Etwas oberhalb desselben zeigt der Panzer einen winzigen röhrenförmigen Aufsatz, welcher ein Sinnesorgan einschliesst. Man sieht indessen nur die hervorragenden feinen Borsten desselben. Dieses Organ steht aber nicht in der Mittellinie des Rotators, sondern (eine Kleinigkeit davon entfernt) auf der rechten Seite. Der Fuss, welcher nur eine einzige, zugespitzte Zehe besitzt, ist zart geringelt. Er ist für gewöhnlich eingezogen und nur gelegentlich wird er einmal durch die auf der Ventralfläche des Panzers befindliche Öffnung vorgestreckt.

Im Gr. Plöner See trat dieses eigenartige Mitglied der Räderthierfauna vom Juni bis Ende August ziemlich häufig auf. Ich fand es ausserdem noch im Behler-, Diek- und Ukeleisee, wo es gleichfalls oft in den Fängen wiederkehrte. —

Im Begriff diese Abhandlung zu veröffentlichen, erhalte ich von Dr. W. T. Calman in Dundee (University College) ein Separatum aus den Annalen für schottische Naturgeschichte zugesandt, worin einige neue Rotatorien beschrieben werden.[26]) Darunter ist eins, welches der Autor Notops pygmaeus genannt hat. In demselben erkenne ich aber einen unzweifelhaften Vertreter der soeben geschilderten Gattung wieder; ja es scheint nach der von Calman mitgetheilten Skizze so, als ob zwischen beiden Formen nur ganz geringe Unterschiede bestünden, welche die Farbe des Augenflecks und die Grösse der Magenausbuchtungen betreffen. Bei der schottischen Species ist das Augenpigment hellroth und der Magen mehr sackförmig, obgleich er ebenfalls einige divertikelartige Hervorwölbungen besitzt. Unter diesen Umständen scheint es geboten zu sein, die beiden Species vorläufig als identisch zu betrachten. Um unliebsamen Prioritätsstreitigkeiten vorzubeugen, nehme ich aber die Autorschaft von Hudsonella picta nicht für mich allein in Anspruch, sondern theile mich in dieselbe mit Herrn Dr. T. Calman, der in seiner Abhandlung angiebt, dass er das prächtige Thierchen schon seit längerer Zeit kenne.

III.

Biologische Mittheilungen.

Als ich vor vier Jahren (1888) die Begründung einer Süsswasserstation anempfahl, wurde ich von dem Gedanken geleitet, dass ein solches Institut nicht bloss Gelegenheit dazu geben würde, die lakustrische Thier- und Pflanzenwelt genauer in ihrer Zusammensetzung kennen zu lernen, sondern ich hoffte auch, dass durch eine umfassende und continuirlich fortgesetzte Beobachtung dieser Organismenwelt, neue Aufschlüsse in biologischer Hinsicht zu erlangen sein würden. In dieser Erwartung habe ich mich nicht getäuscht; denn wie die nachfolgenden Mittheilungen beweisen werden, bin ich schon jetzt — ein Jahr nach der Eröffnung des hiesigen Observatoriums — in der Lage, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf eine Reihe von Thatsachen hinzulenken, welche nicht verfehlen werden, ein erhöhtes Interesse für die Durchforschung unserer heimathlichen Binnenseen wachzurufen. Insbesondere dürfte dies von der Beobachtung des Süsswasserplanktons gelten, jener durch die gesammte Wassermasse eines grossen See's verbreiteten Fülle von verschiedenartigen Organismen, die aber in biologischer Hinsicht als ein Ganzes zu betrachten sind und als solches die Begründung eines besonderen Wissenschaftszweiges erheischen, den man als Planktologie bezeichnen kann.

Diese Disciplin ist gegenwärtig in der Ausbildung begriffen, und ihr wendet sich mit Vorliebe der Forschungseifer einer grossen Anzahl jüngerer Zoologen zu, die hier ein offenes Feld für lohnende Studien finden. Letztere erstrecken sich naturgemäss nicht bloss auf Anatomie und Systematik der im Plankton vorkömmlichen Arten, sondern auch auf deren Variabilität und periodisches Erscheinen, auf ihre Mengenverhältnisse, ihre Ernährungsweise, ihr Verhalten zu Licht und Dunkelheit etc. — sie berücksichtigen also möglichst alle physiologisch wirksamen Faktoren, um Einblick in den Rhythmus des bunten Getriebes zu erlangen, welches der Turnus der Jahreszeiten vor unseren Augen entfaltet. Inwiefern nun die zu Plön errichtete biologische Station bereits im Stande gewesen ist, Beiträge für eine solche Planktologie zu liefern, wird aus den nachstehend berichteten Thatsachen entnommen werden können.

a) Ueber die Vertheilung der Organismen in grossen Süsswasserbecken. — Es ist bekannt, dass viele Vertreter der lakustrischen Flora und Fauna nur im seichteren Uferwasser vorkommen, weil nur dort ihren Lebensbedingungen genügt werden kann.

Ebenso offenkundig ist aber auch, dass es gewisse Thiere giebt, die man mit gleicher Ausschliesslichkeit bloss in der Seenmitte, d. h. da, wo das Wasser sehr tief ist, antrifft, wie z. B. die Cladoceren-Gattungen Leptodora und Bythotrephes.

Auf Grund solcher Wahrnehmungen bildete sich allmählich die Ansicht heraus, dass zwischen der Uferzone und der mehr central gelegenen Region der Seen ein biologischer Gegensatz obwalte, und zwar in dem Sinne, dass die schlechtschwimmenden und öfterer Rast bedürftigen Uferbewohner auf die erstere, die schwimmgewandten Liebhaber des freien Wassers aber auf die letztere beschränkt seien. Nach F. A. Forel erstreckt sich die Littoralzone bis zur Tiefe von höchstens 25 Metern in den See hinaus.[27]) Die ganze übrige Wassermasse — von der Oberfläche an gerechnet bis zu der unmittelbar über dem Grunde gelegenen Schicht — betrachtet er als pelagische Region (région pélagique). Der Ausdruck „pelagisch" ist zuerst von dem dänischen Zoologen P. E. Müller auf die im freien Wasser grosser Seen vorhandene Thierwelt angewendet worden, weil in derselben ein Analogon zur Fauna des hohen Meeres gegeben schien. Aber E. Häckel [28]) hat neuerlich mit Recht bemerkt, dass es sich empfehle, den Begriff „pelagisch" fernerhin nur wieder in seinem ursprünglichen Sinne zu gebrauchen und die sogenannten „pelagischen" Thiere des Süsswassers von jetzt ab als limnetische zu bezeichnen. Ich kann diesem Vorschlage im Interesse einer präcisen Terminologie nur beistimmen, und demgemäss werde ich bei meinen weiteren Erörterungen jenes zutreffendere Wort benutzen.

Von einem biologischen Gegensatze zwischen der littoralen und limnetischen Region, wie man sich denselben gewöhnlich vorstellt, ist aber in Wirklichkeit niemals die Rede. Ein solcher macht sich nur einseitig in Betreff der Uferfauna geltend. Gewisse Protozoen, Würmer und Krebsthiere sind an reichliche und bequeme Ernährung gewöhnt, die sie nur da finden können, wo üppiger Pflanzenwuchs ist. Auch vermögen viele Wasserbewohner nicht anhaltend zu schwimmen, sodass sie sehr oft auf irgend einer Unterlage ausruhen müssen. Dies beobachtet man bei der Mehrzahl der Daphniden und Lynceiden, sowie bei einigen Cyclops-Arten. Manche Thiere mögen auch durch Bedürfnisse, die uns gänzlich unbekannt sind, in der Uferzone zurückgehalten werden. Auf diese Weise grenzt sich letztere allerdings ziemlich scharf gegen die limnetische Region ab, aber dies ist nicht umgekehrt der Fall. Nach den Erfahrungen, welche ich hier in Plön zu allen Jahreszeiten gemacht habe, giebt es keine Schranke, welche die limnetische Fauna verhindert, bis dicht an's Ufer

vorzudringen. Ich habe mit dem Handkäscher (vom Lande aus) sämmtliche Heliozoen, Mastigophoren, Räderthiere und Krebse erbeuten können, welche in den Fängen mit dem Planktonnetz enthalten waren. Leptodora und Bythotrephes glänzten allerdings durch Abwesenheit; aber von diesen Cladoceren ist es bekannt, dass sie sich vorwiegend nur in den tiefern Wasserschichten aufhalten. Ihr Fehlen in der Nähe des Ufers ist daher erklärlich.

Die limnetische Fauna wird somit nicht dadurch charakterisirt, dass sie in ihrem Vorkommen auf eine bestimmte Seeregion beschränkt ist, sondern vielmehr dadurch, dass die ihr angehörigen Gattungen und Arten die Fähigkeit besitzen, sich andauernd im freien Wasser schwebend zu erhalten.

Die Existenzmöglichkeit der limnetischen Species ist demnach in erster Linie auf das geringere specifische Gewicht derselben zurückzuführen. Die irgendwie erlangte grössere Schwebfähigkeit war die Hauptursache für die Gewinnung neuer Lebensbedingungen im Wasser. Ein anhaltendes actives Schwimmen ist gleichfalls nur auf dieser Basis denkbar. An und für sich ist letzteres aber von sekundärer Bedeutung. Es dient höchstens dazu, innerhalb einer gewissen Wassersphäre Wanderungen zu ermöglichen, um auf diese Weise die gleichfalls schwebenden Nahrungskörperchen (Protococcaceen, Diatomeen und andere limnetische Mikrophyten) zu erlangen. Die besseren Schwimmer werden ihre Umgebung erfolgreicher nach jenen Algen absuchen können, als die minder guten, und insofern ist der Fortbestand mancher limnetischen Species von dem Besitz guter Ruderwerkzeuge abhängig. Diese dürften desshalb durch natürliche Zuchtwahl mehr und mehr vervollkommnet worden sein, wie z. B. die langen Antennen der Calaniden und die fächerartig verbreiterten Arme von Leptodora hyalina.

Aber es ist ganz allein die Schwebfähigkeit, auf welcher überhaupt die Möglichkeit für das Vorhandensein einer planktonischen Fauna und Flora beruht. Und gerade die Flora beweist durch ihre zahlreichen Repräsentanten, bei denen das active Schwimmen eo ipso ausgeschlossen ist, dass letzteres nur Nebenvortheile gewähren kann. Bei Besprechung der speciellen Anpassungen, welche stattgefunden haben, um die Schwebfähigkeit zahlreicher lakustrischer Thier- und Pflanzenspecies zu steigern, werden wir Gelegenheit haben, die verschiedenen Mittel kennen zu lernen, welche der Natur zu Gebote stehen, um jenen Zweck zu erreichen. Da nun aber schwebende Wesen keinen bestimmten Ort im Wasser einnehmen, sondern in ihrer

Gesammtheit ein Spielball von Wind und Wellen sind, so ergiebt sich mit Nothwendigkeit, dass die Verbreitung derselben innerhalb eines und desselben Wasserbeckens im Laufe der Zeit eine höchst gleichförmige werden muss. Dieser theoretischen Voraussetzung entspricht auch das quantitative Ergebniss der sogenannten Vertikalfänge, die auf der nämlichen Bootfahrt an ganz verschiedenen Stellen im See, aber bei gleicher Höhe und bei gleichem Durchmesser der Wassersäule, gemacht werden. Von einer Zusammenrottung der Individuen limnetischer Arten zu „Schwärmen" habe ich bei derartigen Stichproben niemals etwas bemerkt.

Ebensowenig konnte eine Abnahme in der Dichtigkeit der limnetischen Seebevölkerung gegen das Ufer hin constatirt werden, wenn man dabei die Vertreter derjenigen Arten in Abzug bringt, welche überhaupt nur in grösseren Tiefen vorzukommen pflegen. Die gleichförmige Vertheilung, welche sich aus der theoretischen Betrachtung ergiebt, findet thatsächlich auch im Bezirke des Ufers statt, sodass eine besondere limnetische Region (als ökologische Provinz) im Gegensatz zur Littoralzone nur in der Vorstellung, aber nicht in Wirklichkeit existirt. Dagegen sind in jedem grösseren Binnensee zwei verschiedene Organismengruppen vorhanden, wovon die eine Wesen mit geringerer, die andere Wesen mit grösserer Schwebfähigkeit umfasst. Nur Mitglieder der zweiten Gruppe sind es, welche in der Nähe des Ufers sowohl wie draussen in der Mitte des See's gleich gut zu existiren vermögen.

Eine Einschränkung erfährt dieser Satz, wie schon angedeutet, nur hinsichtlich einiger Species, welche die Gewohnheit haben, gelegentlich in grössere Tiefen hinabzugehen: sei es, dass sie auf diese Weiss das allzu grelle Sonnenlicht meiden oder kühlere Wasserschichten aufsuchen wollen. Solche Arten perhorresciren natürlich zu manchen Zeiten (oder auch immer) die seichte, hellbeleuchtete oder stark erwärmte Uferzone.

Diese Gewohnheit limnetischer Thiere ist jedoch keine allgemeine, und in Folge dessen erscheint es auch ungerechtfertigt, auf Grund derselben das Vorhandensein einer besonderen Region zu behaupten, welche in biologischer Hinsicht einen Gegensatz zum Ufer bilden soll.

F. A. Forel, dessen sonstige Verdienste um die gründliche Durchforschung des Genfer See's allgemein anerkannt sind, ist der Urheber der Regionenscheidung. Nach ihm besitzt jede derselben (Ufer, freies Wasser und Seegrund) ihre eigene charakteristische Thierwelt, die

sie scharf von den anderen trennt.[29]) Zwischen den Species der Littoralzone und denen der Tiefenregion besteht in der That eine solche Trennung; letztere sind wirklich sklavisch an ihre Lebensbedingungen gebunden, und niemals gelangen Eier oder erwachsene Exemplare von Vertretern dieser Grundfauna wieder an die Oberfläche. Hier besteht also die Forel'sche Eintheilung zu Recht. Der in der Tiefe herrschende Lichtmangel, der grosse Wasserdruck und die sehr niedrige Temperatur prägen derselben unbedingt einen besondern ökologischen Charakter auf. Ein solcher Unterschied besteht aber zwischen den peripherischen und centralen Theilen des nämlichen See's nicht, und desshalb halte ich in diesem Falle die Scheidung in zwei ökologische Regionen für unthunlich. Schon der Umstand, dass die limnetische Organismenwelt erfahrungsgemäss bis dicht an's Ufer herantritt, spricht gegen die Berechtigung, zwischen littoraler und freier Seefläche einen durchgreifenden ökologischen Unterschied zu machen. Die Beobachtung lehrt uns in diesem Falle keineswegs verschiedene Regionen, sondern nur verschiedene Faunen kennen, von denen die eine (die limnetische) über den ganzen See verbreitet ist, weil ihre Arten eine grössere Schwebfähigkeit besitzen als die der andern. Im Besitz der geringeren Schwebfähigkeit vermag ich aber keine besondere Anpassung an die Ufernähe zu erkennen, sondern vielmehr einen Mangel, der die damit behafteten Wesen zwingt, ihr Dasein im seichten Wasser, wo sie gelegentlich Ruhepunkte finden können, zu führen. Ich kann überhaupt in der limnetischen Thierwelt nur die Abzweigung einer ursprünglich am Ufer vorhandenen Fauna erblicken. Diese Ansicht gründet sich nicht bloss auf theoretische Erwägungen, sondern sie findet auch eine Stütze an der Thatsache, dass selbst gegenwärtig noch eine Fortentwickelung von littoralen Arten zu limnetischen stattfindet. Davon soll sogleich eingehender die Rede sein.

b) Eulimnetische und tycholimetische Species. — Schon vielfach ist die Beobachtung gemacht worden, dass in Planktonfängen, welche in sehr grosser Entfernung vom Ufer stattfanden, Gattungen und Arten enthalten waren, die man sonst nur in unmittelbarer Landnähe anzutreffen gewohnt ist. Man hat sich bisher damit begnügt, diese Funde als blosse Zufälligkeiten zu betrachten. P. Pavesi bezeichnete daher solche Species als tycholimnetische und stellte dieselben den ächten Seeformen (den eulimnetischen Species) gegenüber.[30]) Man hielt sie ganz allgemein nur für unfreiwillige Auswanderer und legte ihrem Vorkommen zwischen den anderen Arten gar keine Bedeutung bei. Wenn man nun aber sieht, dafs

gewisse Entomostraken der Uferzone, wie z. B. Chydorus sphaericus, in manchen Seen nicht nur in einzelnen versprengten Exemplaren, sondern als numerisch ansehnlicher Bestandtheil des Planktons auftritt (wie z. B. im Dobersdorfer See bei Kiel), so hört die Zufälligkeit auf, und man fragt sich nach der Ursache dieser Erscheinung, zumal wenn man wahrnimmt, dass anderwärts (Gr. Plöner See) der nämliche Krebs lediglich Littoralbewohner ist. Sida cristallina, eine Daphnide, die schon die glasartige Durchsichtigkeit der eulimnetischen Species besitzt, ist in den meisten Seen bloss Uferbewohner. Als solcher ist sie übrigens auch durch den Besitz eines Haftapparats am Nacken gekennzeichnet, mit dem sie sich an Wasserpflanzen festzuheften vermag. Trotzdem fischte ich diese Cladocere vielfach auch in der Mitte grosser Seen, namentlich in Westpreussen (1886). Pavesi hat dieselbe Beobachtung in Italien gemacht, sodass er Sida ausdrücklich unter die eulimnetischen Formen rechnet.

Jules Richard theilt mit, dass er einen sonst notorisch littoralen Copepoden, Diaptomus castor, in den Seen der Auvergne limnetisch vorkommend angetroffen habe, und zwar ausserordentlich zahlreich.[31])

Von einigen Hydrachniden (Atax crassipes und Curvipes rotundus) ist es neuerdings auch bekannt geworden, dass sie, den Gewohnheiten ihrer Familie zuwider, weit hinaus in's freie Wasser gehen und anscheinend dort ganz heimisch sind. Für den Gr. Plöner See konnte ich diese Thatsache selbst bestätigen.

Ob es limnetische Turbellarien gebe, war bis jetzt noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Bei den Planktonfängen im hiesigen See zeigte sich aber im Juli und August sehr häufig Castrada radiata unter den eulimnetischen Arten, sodass ich dieselbe gleichfalls für befähigt halten muss, sich ausserhalb der Uferzone einzubürgern.

Es scheint hiernach, dass von den sogenannten tycholimnetischen Arten mehrere als wirkliche Mittelglieder zwischen den eigentlichen Seeformen und den littoralen Species zu betrachten sind. Dies gilt besonders von Chydorus sphaericus und Sida cristallina, welche hinsichtlich mancher Seen bereits als Bestandtheile des Planktons zu gelten haben.

Gewisse Gattungen von ächten Infusorien scheinen unter günstigen Umständen auch eine grössere Schwimmfähigkeit entwickeln zu können, als man ihnen sonst zutraut.[32]) Im Gr. Plöner See sind Trachelius ovum, Didinium nasutum und Coleps viridis (während des Sommers) wirklich limnetische Species. Ob sie auch schon anderwärts als solche beobachtet worden sind, ist aus der Litteratur nicht ersichtlich.

Jedenfalls sind aber die angeführten Thatsachen dazu angethan, es wahrscheinlich zu machen, dass die limnetische Fauna unserer Seen ursprünglich der Littoralregion entstammt und aus dort einheimischen Gattungen und Arten durch Erwerbung grösserer Schwebfähigkeit und besserer Ruderorgane hervorgegangen ist. Diese Ansicht findet offenbar an den Thatsachen, die wir kennen gelernt haben, eine grössere Stütze als die Theorie Pavesi's, wonach die gesammte limnetische Fauna marinen Ursprungs sein soll. Der italienische Forscher nimmt bekanntlich an, dass alle Seen, in denen man gegenwärtig die charakteristischen Planktonformen vorfindet, einstmals direkt mit dem Meere in Verbindung gestanden haben.[33]) Solche Seen, sagt er, habe man als ehemalige Fjorde vorzeitlicher Meere aufzufassen, die durch geologische Vorgänge abgesperrt worden seien, aber so: dass sie einen Theil ihrer natürlichen Bewohnerschaft behalten hätten. Letztere habe sich dann durch allmähliche Aussüssung der betreffenden Becken in mehr oder minderem Grade modificirt, trage indessen immer noch die unverkennbaren Merkmale ihrer marinen Abkunft an sich. Die limnetische Thierwelt wird von Pavesi aus diesem Grunde eine Fauna relegata genannt, welche sich fremdartig unter den übrigen lakustrischen Organismen ausnehme.

Die Unstichhaltigkeit einer solchen Schlussfolgerung liegt klar zu Tage und R. Credner hat vor einigen Jahren (vom geologischen Standpunkte aus) gebührende Kritik an der Theorie der Reliktenseen geübt. Die darüber handelnde Arbeit ist mustergültig, und sollte in keiner zoologischen Bibliothek fehlen.[34]) Bezüglich Pavesi's Ansicht sei aber hier noch ausdrücklich bemerkt, dass dieselbe — von geologischen Schwierigkeiten ganz abgesehen — nur dann mit einer gewissen Berechtigung vertreten werden könnte, wenn sich zeigen liesse, dass für die littoralen Species gar keine Möglichkeit besteht, sich der limnetischen Lebensweise anzupassen, bezw. eine grössere Schwebfähigkeit und vollkommenere Ruderwerkzeuge zu erlangen. Nur wenn dieser Beweis erbracht werden könnte, läge die Nöthigung vor, den Ursprung der gesammten limnetischen Fauna ganz ausserhalb des Süsswassers zu suchen.

Hierzu ist nun aber umsoweniger Veranlassung vorhanden, als uns ja die vorhin mitgetheilten Thatsachen gezeigt haben, dass selbst gegenwärtig noch eine Anzahl von Uferbewohnern die Fähigkeit erwirbt, das freie Wasser aufzusuchen und sich dort heimisch zu machen. Bei einigen (z. B. bei Sida und Chydorus) geht diese Anpassung gleichsam unter unseren Augen vor

sich, insofern die beiden Vertreter jener Gattungen in diesem See noch Uferbewohner sind, in jenem aber bereits als Mitglieder des Planktons erscheinen. Hinsichtlich anderer Formen, wie z. B. der limnetischen Asplanchna, ergiebt die Umschau in der Littoralzone, dass auch sie von dorther stammen muss, denn ihre nahe Verwandtschaft mit A. priodonta ist so augenscheinlich, dass sie überhaupt bloss als eine Varietät dieser letzteren betrachtet werden kann. Hierzu stimmt auch die Beobachtung von A. Seligo im westpreussischen Seengebiet, welcher A. helvetica dort immer in tieferen Seen vorfand, die kleinere A. priodonta hingegen nur in flacheren.[35])

Der Eintritt in die Zahl der limnetischen Species ist manchen Thieren auch dadurch ermöglicht worden, dass dieselben sich an gewisse im Wasser flottirende Mikrophyten (Diatomeen und Nostocaceen) anhefteten und so die mangelnde eigne Schwebfähigkeit ersetzten. Das ist der Fall bei mehreren Arten von Vorticellinen und Acineten. Im Gr. Plöner See ist es besonders A. simplex Zach., welche sich auf diese Weise einen Platz unter den Planktonorganismen erobert hat. Von der Menge dieser Suktorien kann man sich einen Begriff machen, wenn man bedenkt, dass im Sommer (Juli, 1892) fast jedes der zierlichen kammförmigen Bänder von Synedra crotonensis — einer massenhaft auftretenden limnetischen Bacillariacee — 1 bis 2 Exemplar jener Acinete trug. Das macht für den ganzen See eine völlig unfassbare Anzahl von diesen festsitzenden Thieren, welche natürlich nur im Schwärmerstadium auf die frei im Wasser schwebenden Algen gelangt sein können. In noch viel grösserem Maassstabe hat aber ein Choanoflagellat die planktonische Existenzweise für sich ausgebeutet, nämlich Salpingoeca minuta Sav. Kent. Von dieser winzigen Kragenmonade werden hauptsächlich die Asterionellen als Träger benutzt, und auf manchem dieser sternartig angeordneten Zellverbände haben sich 20—30 Stück dieser Wesen angesiedelt.

Um eine Bezeichnung für solche Organismen zu haben, welche augenscheinlich nur durch die Befestigung an anderen, die dem Plankton bereits angehören, zu Bestandtheilen des letzteren avancirt sind, acceptire ich ein zuerst von Dr. C. Apstein[36]) gebrauchtes Wort und nenne sie passiv-limnetisch, ein Gegensatz zu den aktiv-limnetischen, die durch eignen Kraftaufwand ihre planktonische Existenz behaupten.

c) Specielle Anpassungen bei Plankton-Organismen. — Bei zahlreichen limnetischen Thieren und Pflanzen trifft man Einrichtungen an, die sich am besten durch die Annahme erklären

lassen, dass ihre Ausbildung unter dem Einflusse der natürlichen Züchtung und zu dem Behufe stattfand, ein andauerndes Schweben im Wasser zu begünstigen.

Die Untersuchung der verschiedensten Seeformen zeigt, dass dieser Zweck hauptsächlich durch Oberflächenvergrösserung und durch die Produktion von Fett im Innern der ein- oder mehrzelligen Organismen erreicht wurde.

Eine reichliche Fettproduktion, wie sie bei den meisten limnetischen Copepoden zu finden ist, erhöht die Schwebfähigkeit dieser Krebsthiere ganz beträchtlich, und es erklärt sich auf diese Weise die Nützlichkeit der grossen „Oelkugeln", welche in den Bindegewebsmaschen vieler Cyclopiden und Calaniden aufgespeichert zu werden pflegen. In Verbindung mit aktiv wirksamen Schwimmapparaten muss die durch solche Fettansammlungen gelieferte Auftriebskraft für das Leben planktonischer Wesen ausserordentlich wichtig sein.

Bei vielen limnetischen Rotatorien (Anuraeen, Synchaeten, Asplancha) sind die grossen Zellen des Magens stets von zahlreichen kleinen Fetttröpfchen erfüllt, und jedenfalls gewähren sie an dieser Stelle genau denselben Vortheil für das Schweben im Wasser, wie die in der Leibeshöhle befindlichen grösseren Fettmassen der Copepoden.

Auch die Eier mancher Räderthiere, wie z. B. diejenigen von Polyarthra platyptera und Synchaeta grandis enthalten ansehnliche, glänzende Fettkügelchen. Bei letztgenannter Species sind dieselben röthlich gefärbt und klein, dafür aber sehr zahlreich. Polyarthra producirt (für ihre Körpergrösse) ziemlich grosse Eier und trägt dieselben beim Schwimmen mit sich umher. Bei dieser Gewohnheit muss der Fettgehalt der Eier dem Thiere sehr zu statten kommen. S. grandis legt die Eier frei ins Wasser ab und diese schwimmen in Folge ihrer zahlreichen Fettkügelchen bis zum Ausschlüpfen der Jungen an der Oberfläche.

Bei dem merkwürdigen Bipalpus vesiculosus hat die Hypodermis ein Aussehen, als ob sie aus lauter mit Luft gefüllten Bläschen bestände. Höchstwahrscheinlich enthalten dieselben aber ein flüssiges Stoffwechselprodukt, welches gleichfalls dazu dient, das specifische Gewicht dieser Species zu verringern. Dieses Rotator legt seine Eier auch ins freie Wasser, aber nicht zu zweien oder dreien, wie S. grandis, sondern jedes für sich. Das Bipalpus-Ei (Fig. 16) ist jedoch noch in specieller Weise für ein Schweben an der Seeoberfläche qualificirt. Es liegt nämlich im Mittelpunkte einer geräumigen (ellipsoidischen) Hülle von glasartiger Durchsichtigkeit, welche prall mit Wasser angefüllt ist. Hierdurch ist das Ei in ein fast vollkommenes hydrosta-

tisches Gleichgewicht mit dem umgebenden Element versetzt, sodass schon der geringste Auftrieb (wie ihn die im Dotter enthaltenen Fetttröpfchen bewirken) genügt, um es beständig in der Nähe des Seespiegels schwebend zu erhalten.

Bei den limnetischen Protozoen scheint das aufgenommene oder selbstproducirte (?) Fett ebenfalls als ein Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit angesehen werden zu müssen; doch kommt hier offenbar der Besitz von pulsirenden Vacuolen noch mehr in Betracht als jenes, insofern letztere, abgesehen von ihrer physiologischen Bedeutung für die Ernährung jener niederen Thiere, auch als Regulatoren des specifischen Gewichts derselben eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen dürften. Einige Beobachtungen zur Unterstützung dieser Ansicht liegen bereits vor. Im Zusammenhange damit erscheint es auch erklärlich, dass ein so reich mit Vacuolen ausgestattetes Infusorium, wie Trachelius ovum, im Gr. Plöner See zur Planktonfauna zählt. Derartige neue Gesichtspunkte müssen indessen erst an weiteren Erfahrungen geprüft werden, bevor sie unbestrittene Geltung erlangen können.

Hinsichtlich derjenigen Förderungsmittel des Schwebens, welche auf Oberflächenvergrösserung beruhen, giebt uns die Morphologie der limnetischen Thierwelt schon viel bestimmteren Anhalt. Wer einen Bythotrephes im Wasser schwimmen sieht, kann nicht mehr daran zweifeln, dass der lang hinausspiessende Hinterleibsfortsatz dieses Krebses dessen Schwebfähigkeit ausserordentlich unterstützen muss, und zwar nach demselben physikalischen Princip, auf dessen Wirksamkeit der Schiffbrüchige rechnet, wenn er sich an einen auf den Wellen treibenden Balken anklammert.

Bei anderen planktonischen Crustern, wie z. B. den Hyalodaphien, ragt der Kopftheil keilförmig weit hervor und erleichtert in Verbindung mit dem langen Schalenstachel das Schweben im Wasser gleichfalls. In derselben Weise müssen offenbar auch die stark prolongirten ersten Antennen mancher Bosminen wirken, welche für gewöhnlich den Eindruck zweckloser und grotesker Auswüchse machen.

Gewisse limnetische Räderthiere, wie die Anuräen, sind vollständig abgeflacht und mit dornartigen Verlängerungen des Panzers versehen, sodass sie möglichst leicht vom Wasser getragen werden können. Bei Anuraea longispina stehen am Vorderende drei lange dünne Dornen, von denen der mittlere eine viel grössere Länge besitzt, als das ganze Thier. Das Hinterende ist gleichfalls in einen langen Dorn ausgezogen, sodass dieses Rotatorium die Bezeichnung

„longispina“ in jeder Beziehung rechtfertigt. Auch in diesem Falle dürfte die merkwürdige Körpergestalt am besten ihre Erklärung finden, wenn wir sie als ein Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit betrachten, bei dessen Ausbildung natürliche Zuchtwahl zweifellos mitgewirkt hat.

Im Bau der Dinoflagellaten des Limnoplanktons (d. h. bei Ceratium hirundinella und dessen Varietäten) tritt die nämliche Tendenz hervor, durch Abflachung des Körpers und Ausbildung von mehr oder weniger langen Fortsätzen (Hörnern) die für das Schweben im Wasser günstigsten Bedingungen zu erzielen. Auch an den Dauercysten dieser Organismen (Fig. 11, c, d u. e) werden dergleichen hornartige Spitzen entwickelt, aber wahrscheinlich dienen dieselben bei ihrer Kürze bloss dazu, ein allzu rasches Hinabsinken der Cysten auf den Seeboden zu verhindern, was vielleicht für die Lebensökonomie dieser nur im Lichte assimilirenden Wesen verderblich sein könnte.

Die haarförmigen Körperfortsätze der Mallomonaden (Fig. 13, a) erwecken ebenfalls den Anschein, als ob sie dazu tauglich wären, ihren Besitzern das Schweben an der Oberfläche zu erleichtern. Im Uebrigen sind diese Geisselinfusorien nur sehr mässige Schwimmer, und als solche ein Beleg dafür, dass die Fähigkeit zur aktiven Fortbewegung im Wasser nicht allein für die planktonische Existenzweise einer Species ausschlaggebend ist.

Aber nicht nur bei animalischen, sondern auch bei pflanzlichen Organismen mit limnetischer Lebensweise sind Einrichtungen zu finden, welche in ihrer Wirkung auf eine Steigerung der Schwebfähigkeit hinauslaufen. Am klarsten ergiebt sich das aus der Gestalt gewisser Kieselalgen (Diatomaceen), wofür ich sogleich einige Beispiele anführen werde.

Die langgestreckten Synedren und scheibenförmigen Campylodisken, welche regelmässige Bestandtheile des Limnoplanktons sind, bieten dem Wasser an und für sich schon grosse Oberflächen dar und sie bedürfen deshalb keiner speciellen Anpassungen, um sich schwebend erhalten zu können. In ähnlicher Weise verhalten sich noch mehrere andere Gattungen, wie z. B. Cyclotella und Surirella.

Bei den limnetisch vorkommenden Melosireen wird ein andauerndes Schweben durch die fadenartige Aneinanderreihung der einzelnen Zellindividuen ermöglicht, d. h. dadurch, dass dieselben in Familienverbänden beisammen bleiben, anstatt bei der Theilung auseinander zu fallen und sich zu trennen. Andere Genera bilden

Zickzackketten und Bänder und erzielen auf diese Weise die für die planktonische Existenz erforderliche Oberflächenvergrösserung.

Ein herrliches Gebilde solcher Art ist Synedra crotonensis, eine Bacillariacee, die früher fälschlich als Nitzschia pecten Brun in der Litteratur figurirt hat. Der bekannte italienische Algenforscher Graf F. Castracane hat diese interessante Form eingehend beschrieben[37]) und auch gut abgebildet. Im Gr. Plöner See war dieselbe 1892 vom April bis Ende Juli massenhaft im Plankton anzutreffen.

Zu den Zellverbänden, bei denen das Schweben im Wasser hauptsächlich auf Oberflächenvergrösserung und die dadurch bewirkte Verminderung des specifischen Gewichts beruht, gehört übrigens auch die allbekannte Asterionella formosa Henfr., eine höchst zierliche Diatomee, die in vielen unserer grossen Binnenseen heimisch ist.

An zwei neuen Kieselalgen aus dem Gr. Plöner See, welche ich im Frühjahr 1892 entdeckte, sind nun aber ganz ebenso wie bei den oben geschilderten thierischen Organismen besondere Schwebapparate in Gestalt langer und steifer Borsten ausgebildet, die den damit ausgestatteten Mikrophyten ein ganz eigenartiges Ansehen verleihen. Die betreffenden Species gehören zu den Gattungen Rhizosolenia und Atheia, die eigentlich auf das Meer beschränkt sind und daher im Süsswasser als grosse Seltenheiten zu gelten haben. Eine Rhizosolenia war bisher nur als Vorkommniss aus dem Erie-See in Nordamerika bekannt (Rh. Eriensis H. Smith). Aus Präparaten, welche ich davon besitze, ersehe ich aber, dass deren Endborsten viel kürzer sind als bei der hiesigen Species, welche ich desshalb — unter Beistimmung des bekannten Diatomeenforschers Prof. J. Brun in Genf — Rh. longiseta genannt habe. In Fig. 7 ist dieselbe abgebildet. Der mittlere Theil (die eigentliche Zelle) ist 0,16 mm gross, wogegen die Borsten eine Länge von 0,18—0,20 mm besitzen.

Ein Repräsentant des Genus Atheia war aus dem Süsswasser bis jetzt überhaupt nicht bekannt. Die in Fig. 8 veranschaulichte Species (A. Zachariasi J. Brun) stellt ein flaches Gebilde von 0,021 mm Breite und 0,11 mm Länge dar, welches vorn und hinten bogenförmig ausgeschnitten ist, sodass 4 zipfelartige Ausläufer entstehen, an welche sich die 0,7 mm langen, etwas geschweiften Borsten ansetzen. Bei günstiger Beleuchtung sieht man äusserst zarte Querstreifen auf den Flachseiten der Kieselhülle, welche in Abständen von 0,005 mm auf einander folgen und parallel sind. Der Protoplasmaleib dieser Atheia enthält einen sehr kleinen Kern und vier goldgelbe Chromatophoren. Ausserdem aber noch mehrere grosse Fetttropfen,

welche die Schwebfähigkeit dieser plattenförmig gestalteten Species sehr erhöhen müssen. Der einzige Chromatophor, den die Rhizosolenien besitzen, ist ebenfalls von goldgelber Färbung; dicht neben ihm bemerkt man stets einige ganz winzige Fettkügelchen.

Zu Spekulationen im Sinne von Pavesi's Reliktentheorie gäbe die Auffindung dieser beiden Gattungen im Süsswasser entschieden viel mehr Veranlassung als die Anwesenheit solcher Formen wie Bythotrephes und Leptodora, welche der italienische Biolog für Fremdlinge in der lakustrischen Organismenwelt erklärt. Ich widerstehe meinerseits der Versuchung, mich auf den Boden jener verlockenden Hypothese zu begeben und die Möglichkeit zu erörtern, wie jene so auffallend an die ächten Hochseeformen [38]) erinnernden Species in das ostholsteinische Seengebiet verschlagen worden sein könnten. Ich begnüge mich vorläufig damit, diese Funde zu allgemeiner Kenntniss zu bringen. —

Eine hier noch kurz zu berührende Anpassung der limnetischen Organismen an das kristallklare Element, in dem sie leben, ist die grosse Durchsichtigkeit und überraschende Pigmentarmuth derselben. Bis auf das Auge und den Darmtraktus ist der Körper der meisten limnetischen Thiere beinahe ungefärbt, und einige sind so transparent wie Glas. Dies gilt namentlich von Leptodora und den Hyalodaphnien; nicht minder aber auch von Asplanchna, var. helvetica. Man hat in dieser „Wasserähnlichkeit“ der limnetischen Fauna ein Produkt fortgesetzter Naturzüchtung erblicken wollen, und diese Erklärungsart derselben ist nicht von der Hand zu weisen, weil wir beobachten können, dass bei solchen Planktonspecies, die noch einige Färbung besitzen, doch vielfach auch Individuen auftreten, welche ganz hyalin sind. Das ist am häufigsten bei den Anuräen und anderen limnetischen Räderthieren der Fall. Es leuchtet aber ein, dass die Durchsichtigkeit für sehr kleine Thiere kein so wirksamer Schutz ist, als für grössere. Desshalb werden es von jeher nur die hellen Varietäten der grösseren Species gewesen sein, welche einen ins Gewicht fallenden Vortheil aus ihrer verminderten Sichtbarkeit gezogen haben, insofern sie dadurch ihren Feinden besser entgehen konnten, während sie selbst, als Verfolger, sich ihrer Beute unbemerkter zu nähern im Stande waren. Hierzu stimmt die Thatsache, dass gerade die auffallend grossen Gattungen (Leptodora unter den Crustern und Asplanchna unter den Rotatorien) sich in Bezug auf Hyalinität am meisten auszeichnen. Man könnte sagen, dass es sich für die Naturzüchtung nicht lohne, winzige Thiere wasserähnlich zu machen, weil dieselben ohnehin schon wenig auffällig sind, wenn sie sich zwischen den

grösseren herumtummeln. Hiergegen scheint nun freilich die Thatsache zu sprechen, dass die ebenfalls sehr kleinen Vertreter der Diatomeengattungen Rhizosolenia und Atheia dennoch äusserst hyalin sind, und zwar in dem Maasse, dass sich ihre Contouren nur bei angestrengtester Aufmerksamkeit von dem umgebenden Wasser unterscheiden lassen. Bloss die Chromatophoren allein sind für gewöhnlich sichtbar. Hiernach scheinen diese Organismen im Widerspruch mit der vorhin entwickelten Ansicht zu stehen. Oder giebt es eine andere Erklärung für die ausserordentliche Durchsichtigkeit dieser Species?

Auf diese Frage ist mit dem einfachen Hinweise zu antworten, dass die Hyalinität in diesem Falle als Nebenergebniss betrachtet werden muss, indem stets nur die Exemplare mit der grössten Oberfläche und den zartesten Kieselpanzern — ohne Rücksicht auf Pigmentirung — aus dem Zuchtwahlprocesse hervorgingen, der darauf gerichtet war, die besten Schweber auszubilden. Die wasserhelle Beschaffenheit wäre also hier nicht durch successive Ausmerzung der mehr oder minder auffälligen Individuen entstanden zu denken, sondern durch natürliche Auslese unter dem Gesichtspunkte der grösseren Schwebfähigkeit, wobei die dünnwandigsten und gestrecktesten Zellhüllen — welche gleichzeitig auch die durchsichtigsten waren — schliesslich die Oberhand gewannen, während die anderen ausstarben.

d) Variabilität. — Eine vergleichende Untersuchung der limnetischen Organismen aus verschiedenen Seen macht uns mit der Thatsache bekannt, dass mehrere Gattungen sehr veränderlich sind. Dies gilt hauptsächlich von den Mallomonaden, Dinobryen und Ceratien unter den Protozoen, und von den Gattungen Bosmina und Hyalodaphnia unter den Crustern. Ich kann darüber zunächst nur vereinzelte Beobachtungen mittheilen, aber dieselben sind immerhin dazu geeignet, die Aufmerksamkeit auf diesen Punkt zu lenken.

In Fig. 13, a habe ich Mallomonas acaroides (aus dem Gr. Plöner See) abgebildet, und bei Schilderung derselben ihre Milbenähnlichkeit hervorgehoben. Im Kl. Plöner See giebt es zu manchen Zeiten auch zahlreiche Vertreter dieser Gattung, aber dieselben sind stets etwas kleiner und besitzen auch weniger Borsten als ihre Verwandten aus dem Gr. Plöner See. Im Madebröcker See (eine Stunde von Plön) sind die Mallomonaden sehr schlank und mit langen, geschwungenen Borsten versehen, sodass man beim Anblick derselben sofort die Lokalität, von der sie herstammen, errathen kann. Gelegentlich findet

man auch in einem und demselben See zwischen der vorherrschenden Form von Mallomonas einige in Bezug auf Borstenreichthum oder Länge abweichende Exemplare. —

Mit den Dinobryen habe ich noch überraschendere Erfahrungen gemacht. Je nach den verschiedenen Lokalitäten weichen diese baumförmig angeordneten Monadencolonien in Bezug auf die Gestalt der Gehäuse, welche den Einzelthieren zur Wohnung dienen, sehr von einander ab. Aber es finden sich auch hier die mannigfaltigsten Uebergänge zwischen den beiden extremen Gruppen, von denen sich die eine durch bauchigere und kurz gestielte Gehäuse, die andere durch solche von lang ausgezogener Form charakterisirt. Ganz sicher, glaube ich, sind nur 2 Species zu unterscheiden, nämlich D. sertularia Ehrb. und D. stipitatum Stein. Im Gr. Plöner See kommen beide vor; erstere aber bloss in der Varietät divergens Imhof, welche dadurch kenntlich ist, dass die Enden der Gehäuse etwas krumm gebogen sind. In Folge hiervon stehen die Aeste der Colonien etwas weiter von einander ab, und dies ist ein auffälliges Merkmal für diese Pseudospecies. Sämmtliche 8 Arten, welche Imhof aufzählt[39], dürften sich bei näherer Untersuchung als Varietäten von einer der beiden Hauptformen herausstellen. So z. B. kann ich in Dinobr. elongatum Imh. nur eine geringe Abweichung von D. stipitatum erblicken; ebenso in D. bavaricum Imh., welches ich im Kl. Plöner See vorfand, nur eine sehr langgestielte Varietät derselben Stein'schen Species. D. cylindricum und D. alpinum sind nach Imhofs eigner Angabe lediglich Localformen, sodass also nur noch 3 übrig bleiben, welche vorläufig als distinkte Species zu betrachten wären; höchstwahrscheinlich stellen sich dieselben aber auch mit der Zeit als blosse Abweichungen von den beiden Haupttypen heraus. —

Die Gattung Ceratium ist notorisch sehr variabel. Im Gr. Plöner See ist C. hirundinella, wie in allen grösseren Binnenseen, die vorherrschende Species, aber sie kommt in 2 verschiedenen Formen vor (Fig. 11, a u. b), wovon die letztere jedoch auf eine (mit einem engen Zugang versehene) Bucht — welche Vierersee genannt wird — beschränkt ist. In dieser Bucht kommen auch Uebergangsformen zwischen den Typen a und b vor, sodass ich das schlankere und in seinem Mitteltheile schmälere Ceratium (b) für eine örtliche Varietät halten möchte, welche kleineren Wasserbecken angepasst ist; in dieser Meinung werde ich bestärkt, weil ich diese schlanke Form auch noch aus mehreren anderen Seen von geringer Flächengrösse kenne. Sie erinnert in ihrer Gestaltung lebhaft an das marine Ceratium furca und hat wohl Anlass dazu gegeben, dass mehrere frühere Beobachter[40])

derselben geglaubt haben, sie sei mit jener Meeresspecies wirklich identisch. Von letzterer kann man sie aber sofort an der Retikulation des Panzers unterscheiden, der bei C. furca gar keine netzförmige Skulptur zeigt, sondern längsriefig ist. Unzweifelhaft stehen sich aber die beiden Species morphologisch sehr nahe und beide sind, wie S. Bergh seinerzeit dargelegt hat[41]), in phylogenetischer Beziehung auf C. cornutum Ehrb. als Ausgangsform zurückzuführen.

Wie Ceratium hirundinella selbst, so variiren auch die Dauercysten dieser Art in Grösse sowohl als auch in der Zahl ihrer hörnerförmigen Fortsätze. Die in Fig. 11 (d und e) dargestellten Cysten veranschaulichen die am häufigsten vorkommenden Abweichungen von der dreihörnigen Normalform, die aber ihrerseits wieder hinsichtlich der Länge der einzelnen Hörnchen kein constantes Verhalten zeigt.

Aus einer Abhandlung von Asper und Heuscher ersehe ich, dass diese trefflichen Beobachter auch schon auf die Variationen, welche C. hirundinella in verschiedenen Seen zeigt, geachtet haben.[42]) Sie theilen ihren Befund darüber in folgenden kurzen Worten mit: „Fast alle Individuen von Ceratium, die wir im Zürichsee fingen, besassen zwei kleinere und ein grösseres Horn; die meisten Exemplare aus dem Thalalpsee hingegen sind mit drei kurzen und einem längeren Horn ausgestattet. Oft trifft man Stadien an, bei denen das vordere und eins der hinteren Hörner nahezu oder völlig die gleiche Grösse besitzen. Die grössere Zahl der Hörner bedingt auch eine Verbreiterung des Körpers. Diese Merkmale sind so beständig, so allgemein, dass wir ein Präparat mit Thalalp-Ceratien auf den ersten Blick von jedem aus dem Zürichsee stammenden Ceratien-Präparat zu unterscheiden im Stande sind."

Eine sorgfältige Registrirung solcher Abweichungen (die natürlich mit genauen Messungen verbunden sein müsste) würde ein werthvolles Material zur Feststellung der Variationsamplitude einer bestimmten Species liefern und vielleicht auch Schlüsse auf den Einfluss gewisser äusserer Bedingungen zu ziehen gestatten. Bei seinen einfachen morphologischen Verhältnissen wäre Ceratium hirundinella vielleicht ein sehr geeignetes Objekt für diesen Zweck. —

Die grosse Variabilität der Bosminiden ist weniger bekannt, als die der vorher in Betracht gezogenen Genera; indessen weiss jeder Crustaceenforscher, dass die Mitglieder dieser Cladocerenfamilie wahre Schmerzenskinder der Classifikation sind. Im Gr. Plöner See sind B. longirostris und B. cornuta sehr zahlreich und fast zu allen Jahreszeiten vorhanden. Es kommen aber im nämlichen See auch

Bosminiden vor, welche zwischen diesen beiden Species stehen, sodass man Varietäten unterscheiden kann, welche sich mehr der Form longirostris, und andere, welche sich mehr der Form cornuta nähern. In zwei benachbarten Seen (im Suhrer und Behler) entdeckte ich die Anwesenheit einer Varietät von B. cornuta mit sehr langen Schalenstacheln und einer abweichenden Krümmung des ersten Antennenpaares, wodurch dieselbe der B. longispina Leydig ausserordentlich ähnlich wird.

Der Schalenstachel scheint überhaupt ein sehr variabler Körpertheil bei den Bosmiden zu sein. Ich habe besonders bei B. cornuta (Gr. Plöner See) hierauf geachtet und gefunden, dass er sowohl in Bezug auf Länge als auch hinsichtsich der feinen Zähnelung, die er auf der Unterseite trägt, beträchtlichen Abweichungen unterworfen ist. In einem und demselben Planktonpräparate sah ich mir 6 Exemplare von B. cornuta (10. Oktober, 1892) in Betreff dieser beiden Punkte an und constatirte Folgendes:

Länge des Stachels beim	1. Exemplar:	0,063 mm,	Zahl der Zähnchen:	4
„ „ „ „	2.	„	0,053 mm,	„ „ „	3
„ „ „ „	3.	„	0,036 mm,	„ „ „	2
„ „ „ „	4.	„	0,033 mm,	„ „ „	2
„ „ „ „	5.	„	0,040 mm,	„ „ „	3
„ „ „ „	6.	„	0,043 mm,	„ „ „	4

Diese Angaben lassen erkennen, in welch' relativ weiten Grenzen sich die Variabilität jenes Schalenfortsatzes bewegt. Gleichzeitig geht aus diesen Messungen hervor, dass die längeren Stacheln auch die grössere Anzahl von Zähnchen aufweisen.

Prof. W. Lilljeborg in Upsala, welcher meiner Bitte, die hiesigen Bosminiden zu bestimmen, aufs Freundlichste entsprochen hat, theilt mir hinsichtlich der auch von ihm beobachteten grossen Veränderlichkeit dieser Entomostraken mit, „dass dieselben nicht nur nach Fundorten und Jahreszeiten, sondern auch nach Alter und Individuen meist recht erhebliche Verschiedenheiten darbieten.“ Unter diesen Umständen erklärt es sich auch, wenn der genannte schwedische Forscher ausserdem noch berichtet, dass ein grösserer Theil von 100 differenten Formen, die er abgebildet hat, wie im Flusse befindlich erscheine und in einander übergehe. —

Mit den Hyalodaphnien verhält es sich beinahe ebenso. Deren grosse Variabilität ist mir schon (1886) bei meinen Excursionen in Westpreussen[13]) aufgefallen, wo ich Gelegenheit hatte, die mannigfaltigsten Uebergänge zwischen H. cucullata einerseits und H. apicata, H. Kahlbergensis und H. Cederströmii andererseits, zu

beobachten. Im Gr. Plöner See ist H. kahlbergensis vorherrschend. Meinen Wahrnehmungen zufolge besitzen die Herbst- und Winterrepräsentanten dieser Species einen viel kürzeren und desshalb stumpfer zugespitzten Kopftheil als die sommerlichen Individuen. War es bei B. cornuta der Schalenstachel, welcher sich sehr variabel erwies, so ist es bei Hyalodaphnia kahlbergensis die Bezahnung des Postabdomens, welche diese Eigenthümlichkeit besitzt. Von 12 nach einander untersuchten Exemplaren desselben Fanges (15. Septbr. 1892) besassen nur zwei die typische Anzahl von Zähnen (nämlich 6) zu beiden Seiten der Afterspalte. Bei den übrigen zählte ich der Reihe nach: 8, 5, 9, 8, 7, 7, 7, 9, 7, 9. Auch hier macht sich also eine grosse Veränderlichkeit bemerklich, die aber bisher nicht weiter beachtet worden zu sein scheint. Da indessen die Anzahl der Postabdominalzähne vielfach auch bei der Speciesbestimmung verwandt wird, so ist es offenbar wichtig, den Grad ihrer Inconstanz zu kennen. —

Dass innerhalb der Cyclopiden-Familie unter den Copepoden ebenfalls eine bedeutende Variabilität zu finden ist, darüber wissen wir erst Specielleres seit den eingehenden Untersuchungen von Otto Schmeil.[44]) Von besonderem Interesse ist dessen Nachweis, dass gewisse limnetische Cyclopsformen, welche bisher für verschiedene Species gehalten wurden (wie z. B. C. scutifer Sars und C. bodamicus Vosseler) leglich Varietäten von C. strenuus Fischer sind, die ihre Anpassung an das Leben jenseits der Uferzone hauptsächlich durch schlankeren Körperbau, grössere Farblosigkeit und kleinere Eiballen bekunden; also durch Eigenschaften, welche ein leichteres Schweben der Thiere ermöglichen, und sie im Wasser weniger sichtbar machen.

Nach Dr. Schmeil, der das Copepoden-Material des Gr. Plöner Sees durchzusehen die Güte gehabt hat, sind im Plankton desselben Cycl. oithonoides Sars und Diaptomus graciloides Sars die am zahlreichsten vertretenen Copepoden-Arten. Bei erstgenannter Form habe ich die Eiballen stets aus wenigen Eiern bestehend und dem Abdomen dicht angeschmiegt gefunden, sodass eine Anpassung an die limnetische Existenzweise hier ebenfalls vorliegt. Beim C. oithonoides der Tümpel und Teiche findet, nach den Wahrnehmungen Schmeils, eine derartige Beschränkung der Eierproduktion nicht statt.

e) Periodicität der Plankton-Organismen. — Wird die Beobachtung der limnetischen Thier- und Pflanzenwelt in einem und demselben See viele Monate hindurch continuirlich fortgesetzt, so ergiebt sich, dass die Zusammensetzung des Planktons im Laufe der Zeit wechselt. Und zwar geschieht dies in der Weise, dass

ein gewisser Grundstock von Arten das ganze Jahr über in den Fängen zu finden ist, wogegen einzelne Species periodisch verschwinden und wiederkehren. Wir haben demnach ein constantes (perennirendes) und ein variables Plankton zu unterscheiden. Zu ersterem gehören im Gr. Plöner See vor Allem gewisse Copepoden und Räderthiere; ausserdem aber auch eine Anzahl von Algenspecies, die sich auf die Gattungen Diatoma, Melosira, Fragilaria, Synedra und Pediastrum vertheilen.

Eine genauere Vorstellung von dem, was bleibt und vergeht, erhalten wir, wenn wir ein Planktonprotokoll vom Juni mit einem solchen aus dem December vergleichen. Der kältere Monat stellt sich hierbei auch als der artenärmere heraus.

17. Juni, 1892.	7. December, 1892.
Hyalodaphnia kahlbergensis	Hyalodaphnia kahlbergensis
Bosmina longirostris	— cristata
— cornuta	Bosmina longirostris
— coregoni	— cornuta
Cyclops oithonoides	— coregoni
Diapt. graciloides	Cycl. oithonoides
	Diapt. graciloides
	Temorella lacustris
—	—
Synchaeta grandis	Synchaeta tremula
Polyarthra platyptera	Polyarthra platyptera
Conochilus volvox	Conochilus volvox
Anuraea cochlearis	Anuraea cochlearis
— aculeata	Asplanchna, var. helvetica
— longispina	
— heptodon	
Ascomorpha agilis	
Floscularia mutabilis	
Bilpalpus vesiculosus	
Hudsonella picta	
—	—
Acanthocystis spinifera	Pandorina morum
Pandorina morum	Stentor viridis (1 Exemplar)
Uroglena volvox	
Dinobryon stipitatum	
Ceratium hirundinella	
Glenodinium sp.	
Trachelius ovum	

Stentor sp.
Carchesium polypinum
Staurophrya elegans

Zahlr. Larven von Dreissensia polymorpha

Synedra crotonensis
Diatoma vulgare
Asterionella formosa
Gloiotrichia sp.
Anabaena circinalis

Melosira sp.
Fragilaria sp.
Diatoma vulgare
Synedra ulna (var. longissima)
Campylodiscus noricus
Pediastrum pertusum.

Ich bemerke ausdrücklich, dass es sich hier nur um 2 einzelne Fänge handelt, und nicht etwa um Listen, welche ein Bild von der Gesammtfauna des Gr. Plöner Sees in den beiden genannten Monaten geben sollen. Und noch weniger können diese Protokolle zu Rückschlüssen auf die Zusammensetzung des Planktons während des ganzen Sommers und des ganzen Winters dienen. Dieselben sind lediglich dazu geeignet, eine Illustration zu der Thatsache zu liefern, dass das Plankton im Laufe der Jahreszeiten (seiner Zusammensetzung nach) wechselt. Während des Winters sind die Copepoden in den Fängen vorherrschend; es giebt dann wenig Räderthiere und noch weniger Protozoen. Im Sommer verhält es sich umgekehrt, zumal in den Monaten Juni und Juli. Hinsichtlich der Zunahme und des Rückganges einzelner Species ist es bemerkenswerth, dass verschiedene (und sogar dicht bei einander gelegene) Seen sich hierin ganz verschieden verhalten.[45]) So war Mallomonas z. B. schon seit Anfang September im Gr. Plöner See nicht mehr zu finden, wogegen sie im Kl. Plöner See noch zu Ende des Oktober zahlreich vorkam. Ebenso fand ich hier am 2. Dec. noch Trachelius ovum, welcher bereits um die Mitte des August im Gr. Plöner See ausserordentlich selten geworden war, nachdem er von der 2. Hälfte des April bis zur 1. des Juli eine sehr häufige Erscheinung im Plankton gebildet hatte. Einzelne Species treten fast plötzlich auf, frappiren durch die Massenhaftigkeit ihres Vorkommens und verschwinden dann ebenso rasch wieder, wie sie erschienen sind. Dies war im Gr. Plöner See mit Didinium nasutum der Fall, welches lediglich in den Planktonfängen vom Mai (1892) enthalten war, aber immer in grosser Menge. Im Gegensatz hierzu sind die limnetisch

lebenden Larven der Wandermuschel (Dreissensia polymorpha) für einen sehr ausdauernden Bestandtheil des Limnoplanktons anzusehen, insofern dieselben im hiesigen grossen See von Ende April bis Mitte Oktober ununterbrochen beobachtet werden konnten.

Einige limnetische Algenspecies erstrecken ihr Vorkommen gleichfalls über längere Zeiträume, wie aus nachfolgender Zusammenstellung hervorgeht, die sich freilich nur auf die Beobachtungen eines einzigen Jahres (1892) gründet:

Name und Vegetationsdauer.		Grösste Menge.
1. Anabaena circinalis	(Januar bis Juli).	Juli (als Wasserblüthe).
2. Cladrocystis aeruginosa	(Januar bis Juli).	Juli (als Wasserblüthe).
3. Asterionella formosa	(Januar bis Oktober).	April und Juli.
4. Melosira sp.	(März bis Mai).	März und April.
5. Synedra crotonensis	(April bis Septbr.).	Mai, Juni und Juli.
6. Gloiotrichia sp.	(Mai bis Septbr.).	August und September (als Wasserblüthe).
7. Atheia Zachariasi	(Juni bis August).	Juli.
8. Rhizosolenia longiseta	(Juni bis August).	Juli.

Manche Gattungen erscheinen und verschwinden mehrmals im Laufe des Jahres. Dies habe ich bei Dinobryon stipitatum und D. sertularia, var. divergens festgestellt. Erstgenannte Species war im hiesigen See von Anfang März bis Mitte Mai beständig vorhanden; dann wurde sie allmählich seltener. Während der ersten Hälfte des Juni fehlte sie ganz; in der zweiten trat sie wieder auf und erreichte rasch ein Maximum der Colonienzahl, welches vom Ende Juni bis Mitte Juli (soweit sich dies schätzen liess) constant blieb. Dann machte sich abermals ein Rückgang bemerklich und schliesslich trat ein vollständiges Erlöschen der Species für etwa halbe Monatsdauer ein. Im August kam dieselbe aufs Neue zum Vorschein und zeigte sich in allen Fängen bis zum Ende dieses Monats. Von da ab verschwand sie gänzlich, und höchstwahrscheinlich ist nun eine Ruhepause bis zum März eingetreten, d. h. bis zu demselben Termin, wo sie im vorigen Jahre (1891) zum ersten Male von mir im Planktonmaterial konstatirt wurde. Dinobryon, var. divergens fehlte nur während der ersten Hälfte des Juli; sonst war es vom April bis Ende August immer zu sehen; niemals kam es aber in solcher Menge vor, wie D. stipitatum. Beide Species verschwanden übrigens fast zu gleicher Zeit aus dem Plankton. In dem Berichte von Asper und Heuscher[42]) wird hinsichtlich des Zürichsees bemerkt, dass auch dort die Dinobryen mehrmals verschwanden und wiederkamen.

Es hängt diese Periodicität direkt von der Dauercystenbildung ab, wie ich im Gr. Plöner See beobachten konnte. In dem Maasse, wie diese fortschreitet, nimmt die Anzahl der freischwimmenden Colonien ab. —

Die Dinoflagellaten-Species Ceratium hirundinella habe ich während des Sommers (1892) zu manchen Zeiten nur in der Individuenzahl stark zurückgehen, aber nie ganz verschwinden sehen. Letzteres geschah erst gegen Ende des Oktober. Die auffällige Mengenverminderung fiel in die zweite Hälfte des April und in die erste des September. —

Auch noch in Betreff einiger anderer Planktonspecies glaube ich — nach den bisherigen Erfahrungen — nur ein periodisches Herabgehen in der Anzahl, aber kein gänzliches Verschwinden behaupten zu dürfen. Es gilt dies namentlich von gewissen Rotatorien, wie z. B. von Polyarthra platyptera, Anuraea cochlearis, Conochilus volvox und den kleinen Synchaeten.

Von den limnetischen Infusorien verschwand Trachelius ovum schon im August aus dem Plankton; Coleps viridis um die Mitte des September und Stentor coeruleus etwa Anfang Oktober. Am 10. Oktober fand ich noch ein einzelnes Exemplar von letztgenannter Heterotrichen-Species in einer flaschenförmig gestalteten Cyste (Fig. 12), die an ihrem verjüngt zulaufenden Ende (bei o in der Figur) eine Oeffnung besass. Die Cyste war, ebenso wie das Infusorium selbst, von blassblauer Färbung. Einen Pfropf oder sonstigen Verschluss sah ich an der Cystenöffnung nicht. —

In der hiesigen Biologischen Station (und in jedem gleich günstig gelegenen Seelaboratorium) ist Gelegenheit vorhanden, die merkwürdige Thatsache der Periodicität und den damit vielfach in Verbindung stehenden Vorgang der Encystirung genauer, als bisher geschehen konnte, zu studiren. Aber die hierauf bezüglichen Beobachtungen müssen wenigstens einige Jahre hindurch fortgesetzt werden, wenn sie eine Basis für weitergehende Schlussfolgerungen (über den Einfluss äusserer Bedingungen etc.) bilden sollen. Bei manchen Formen scheint allerdings der Wechsel zwischen einem freien und einem encystirten Dasein in der Lebensökonomie der Species als solcher zu liegen, ohne dass irgend welche äusseren Verhältnisse dabei mitwirken. Diesen Eindruck empfängt man besonders von den Dinobryen. Ueber die Richtigkeit desselben können aber nur länger fortgesetzte Beobachtungen entscheiden.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Plagiostoma quadrioculatum n. sp. a, Habitusbild mit Pharynx (ph) und Darm (D). E, Ei. — b, Dorsalansicht bei auffallendem Lichte: Verlauf der subcutanen Pigmentstrassen. c, Spermatozoon; d, befruchtungsfähiges Eierstocks-Ei.

Fig. 2. Synchaeta grandis n. sp. oe, Oesophagus; dst, Dotterstock; dr, die beiden sogen. „pankreatischen" Drüsen; D, sackförmiger Magen; cv, contractile Blase.

Fig. 3. Ascomorpha agilis n. sp. a, Seitenansicht; au, Augenfleck. b, Ventralansicht.

Fig. 4. Hudsonella picta n. g. n. sp. a, Seitenlage; r, enger, röhrenförmiger Schlund; g, Gehirn; mx, Mastax. hs, hyaline Schicht auf der Cuticula. b, schematische Vorderansicht des Panzers, um Rücken- und Bauchwölbung desselben zu zeigen.

Fig. 5. Mycetomyxa Zopfii n. g. n. sp. z, spindelförmige, amöboide Zelle. p, Pseudopodien; x, andersartige Fortsätze derselben.

Fig. 6. Unbewegliche, farblose Parasiten in der Leibeshöhle von Synchaeten.

Fig. 7. Rhizosolenia longiseta n. sp. Eine neue limnetische Bacillariacee aus dem Gr. Plöner See.

Fig. 8. Atheia Zachariasi Brun n. sp. Ein bisher im Süsswasser noch nicht vorgefundener Vertreter der marinen Diatomeengattung Atheia. Beide Mikrophyten wurden abgebildet, um die Aehnlichkeit ihrer Schwebapparate mit denen von gewissen Anuraea-Species zu veranschaulichen.

Fig. 9. Actinosphaeridium pedatum n. g. n. sp. a, mit ausgestreckten Pseudopodienstrahlen. b, mit zurückgezogenen.

Fig. 10. Staurophrya elegans n. g. n. sp. k, Kern; c, Vacuole; b, b_1 und b_2, bläschenartige Auftreibungen an den Tentakeln.

Fig. 11. Ceratium hirundinella. a, breite Form; b, schlanke. c, d und e Dauercysten dieser Species.

Fig. 12. Stentor coeruleus in seiner Cyste. o, Oeffnung am verjüngten Ende der letzteren.

Fig. 13. Mallomonas acaroides n. sp. b, Dauercyste derselben. k, kernähnliches Gebilde.

Fig. 14. Mastigocerca capucina n. sp. at, antennenartige Tastorgane (Palpen).

Fig. 15. Bipalpus vesiculosus n. g. n. sp. a, Seitenansicht des ganzen Thieres. b, V-förmiger Rückenschild mit dem Sinnesbüschel.

Fig. 16. Ei von Bipalpus vesiculosus, in seiner mit Wasser angefüllten Hülle liegend.

Litteratur und Anmerkungen.

[1]) Rapport de la Commission d'Études du Lac Balaton pour 1891. Budapest, 1891.

[2]) Bolletino Scientifico. Anno IX. No. 4, Pavia, 1888.

[3]) Le Laboratoire de Biologie du Lac de Ploen. Par J. de Guerne. Revue biologique du Nord de la France. Tom. IV. 1891—1892.

[4]) Eine biologische Station am Müggelsee bei Berlin. „Deutsche Warte", No. 246. 1892.

[5]) Ant. Fritsch: Die Stationen zur Durchforschung der Süsswasserfauna in Böhmen. Wien. Landwirthschaftl. Zeitung, 1891.

[6]) F. Ludwig: Die botanischen Aufgaben der von O. Zacharias geplanten lakustrischen Stationen. Biolog. Centralbl. 9. Band, No. 13. 1889. — Ueber die Vortheile, welche dem Zoologen aus einer derartigen Station, wie sie jetzt zu Plön besteht, erwachsen, hat sich der eifrige Erforscher des Tegeler Sees, Dr. W. Weltner, unlängst eingehend ausgesprochen („Naturwiss. Wochenschrift", No. 44, 1892) und seine Argumente dürften jeden Fachmann überzeugt haben.

[7]) O. Zacharias: Ueber die wissenschaftl. Aufgaben biologischer Süsswasserstationen, in Zacharias: Die Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. II. B. 1891.

[8]) W. Ule: Die Tiefenverhältnisse der ostholsteinischen Seen. Separatabdruck aus dem Jahrb. der k. Preuss. geolog. Landesanstalt. Berlin, 1891.

[9]) Zoolog. Anzeiger: No. 147. 1883.

[10]) A. Wierzejski: Zur Kenntniss der Asplanchna-Arten. Zool. Anz. No. 401, 1892.

[11]) O. Zacharias: Zur Kenntniss der pelagischen und littoralen Fauna norddeutscher Seen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XLV. B. 1886.

[12]) Hudson u. Gosse: The Rotifera or Wheel-Animalcules. 1889. Supplem. S. 13.

[13]) Dr. W. Dröscher: Beiträge zur Biologie des Schweriner Sees. Beilage zum Programm des Grossherzogl. Realgymnasiums in Schwerin. 1892.

[14]) W. Zopf: Zur Kenntniss der Infektionskrankheiten niederer Thiere und Pflanzen. Mit 7 Tafeln. 1888. — Derselbe: Die Pilzthiere oder Schleimpilze, nach dem neuesten Standpunkte bearbeitet. 1885.

[15]) Fr. Eilh. Schulze: Rhizopodenstudien II. Arch. f. mikr. Anatomie. X. B. 1874.

[16]) M. Perty: Zur Kenntniss kleinster Lebensformen. 1852.

[17]) O. Bütschli: Bronn's Klassen und Ordnungen. I. B. (Protozoen). 1883—1887. S. 833.

[18]) Saville Kent: Manual of the Infusoria. I. B. S. 465 u. Tafel XXIV.

[19]) Cf. O. Bütschli: l. c. 1889. S. 1889 u. 1938.

[20]) E. Maupas: Contributions à l'Étude des Acinétiens. Arch. de Zoolog. expérim. T. IX. 1881.

[21]) Cf. O. Bütschli: l. c. 1889. S. 1869.

[22]) L. v. Graff: Monographie der Turbellarien (I. Rhabdocoeliden). 1882. S. 391 u. Taf. XVII.

[23]) G. Duplessis-Gouret: Rhabdocèles de la Faune profonde du Lac Léman. Arch. de Zoolog. expérim. T. II. 2. Sér. — Derselbe: Essai sur la Faune profonde des Lacs de Suisse. Mém. cour. 1885.

[24]) L. v. Graff: l. c. S. 155 u. 156.

[25]) A. Wierzejski u. O. Zacharias: Neue Räderthiere aus dem Süsswasser. Zeitschr. f. wiss. Zoologie 56. B. 1892.

[26]) T. Calman: On certain new or rare Rotifers from Forfarshire. Ann. of Scottish Natur. History. 1892 (Oktober).

[27]) F. A. Forel: La Faune profonde des Lacs suisses. Mém. cour. 1884.

[28]) E. Haeckel: Planktonstudien, 1890. S. 21.

[29]) F. A. Forel: l. c. S. 2.

[30]) P. Pavesi: Altra Serie di Ricerche e Studii sulla Fauna dei Laghi italiani. 1883.

[31]) J. Richard: Sur la Faune pélagique de quelques lacs d'Auvergne. Compt. rend. des Séances de l'Académie des Sciences. 1887.

[32]) H. Simroth: Die Entstehung der Landthiere. 1891. S. 100.

[33]) P. Pavesi: La Vita nei Laghi. 1890. — Derselbe: Notes physiques et biologiques sur trois petits lacs du bassin tessinois. Arch. des Sciences phys. et nat. T. XXII. 1889. Dort heisst es wörtlich: „Je suis de plus en plus persuadé que les espèces de type marin ont été reléguées dans les lacs à une époque, où ces mêmes lacs communiquaient encore avec la mer.“

[34]) R. Credner: Die Reliktenseen. Petermanns Mittheilungen, 1887.

[35]) A. Seligo: Hydrobiologische Untersuchungen. Schrift. d. Naturf. Gesellschaft in Danzig. VII. B. 1890.

[36]) C. Apstein: Quantitative Planktonstudien im Süsswasser. Biolog. Centralbl. XII. B. 1892.

[37]) Conte Fr. Castracane: Studio su le Diatomee del Lago di Como. 1883.

[38]) Cf. Dr. F. Schütt: Das Pflanzenleben der Hochsee. 1893.

[39]) O. Imhof: Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken. Biol. Centralbl. XII. B. 1892.

[40]) L. Maggi, P. Pavesi, Werneck u. Ferd. Cohn.

[41]) R. S. Bergh: Der Organismus der Cilioflagellaten. 1881.

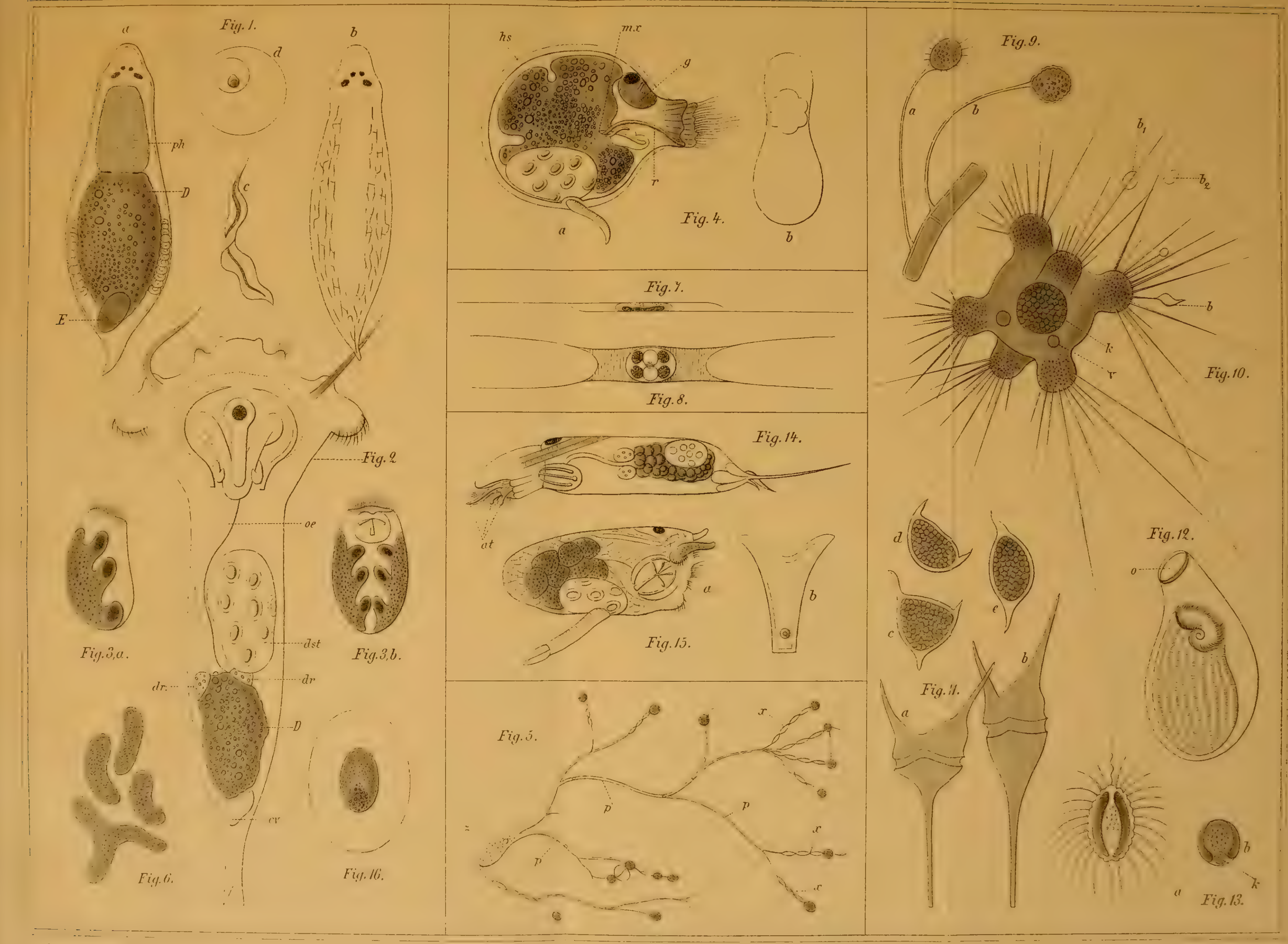
[42]) Asper und Heuscher: Zur Naturgeschichte der Alpenseen. Jahresber. der St. Gallischen Naturwiss. Gesellschaft. 1885/86.

[43]) O. Zacharias: Faunistische Studien in westpr. Seen. Schrift. der Naturf. Gesellschaft in Danzig. VI. B. 1887. — Ferner: Zur Kenntniss der pelag. u. littoral. Fauna nordd. Seen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XLV. B. 1887.

[44]) O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. I. Theil: Cyclopiden. 1892.

[45]) Hierauf bezieht sich offenbar auch eine Beobachtung von C. Apstein. Cf. dessen Aufsatz „Ueber das Plankton des Süsswassers“. (Schrift. des Naturw. Vereins f. Schleswigholstein. IX. B. 1892), wo es heisst: „Bemerken will ich noch, dass das Plankton in benachbarten Seen in Bezug auf Volumina und Zusammensetzung sehr bedeutend abweicht.“

Druck von Otto Dornblüth in Bernburg.



Verlag v. R. Friedländer & Sohn, Berlin.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig





Haus-Ordnung
der
Biologischen Station zu Plön.

1. Der Inhaber eines Arbeitsplatzes hat für die Benutzung desselben **wöchentlich 6 Mark pränumerando** zu entrichten. Hierfür werden Alkohol und die gebräuchlichen Reagentien gratis geliefert.
2. Für Inländer ist das **Mitbringen des eigenen Mikroskops** und Präparirbestecks Bedingung.
3. Für die selbständige **Ausführung von Excursionen** auf dem See steht den hier arbeitenden Herren jederzeit ein gutes Segelboot (Jolle) und ein kleineres Fahrzeug (Dingy) zur Verfügung; ebenso die erforderlichen Netze und sonstigen Fanggeräthschaften.
4. Als **Arbeitszeit** gelten die Vormittagsstunden von 8—12 und die Nachmittagsstunden von 2—4 Uhr.
5. An den **Sonntagen** bleibt die Station geschlossen.
6. Die **Bücher der Stationsbibliothek** dürfen nur innerhalb des Instituts selbst in Gebrauch genommen werden; ein Mitnehmen derselben in die Privatwohnung ist unstatthaft.
7. Bei **Veröffentlichung von Ergebnissen**, die unter Benutzung der in der Station vorfindlichen Einrichtungen gewonnen worden sind, ist in die betreffende Druckschrift ein hierauf bezüglicher Vermerk aufzunehmen.
8. Bei hinlänglicher Betheiligung werden vom unterzeichneten Stationsleiter **Ferienkurse** veranstaltet, welche eine allgemeine Orientirung über die Süsswasserfauna bezwecken. Für diese Kurse ist ein (nach der Theilnehmer-Anzahl sich bemessendes) Honorar zu zahlen.
9. Die Benutzung der Arbeitsplätze ist zu jeder Jahreszeit angänglich. Das reichlichste Untersuchungsmaterial bietet sich aber in den Frühjahrsmonaten (April, Mai und Juni) dar.

Plön (Holstein), Biolog. Station, 1893.

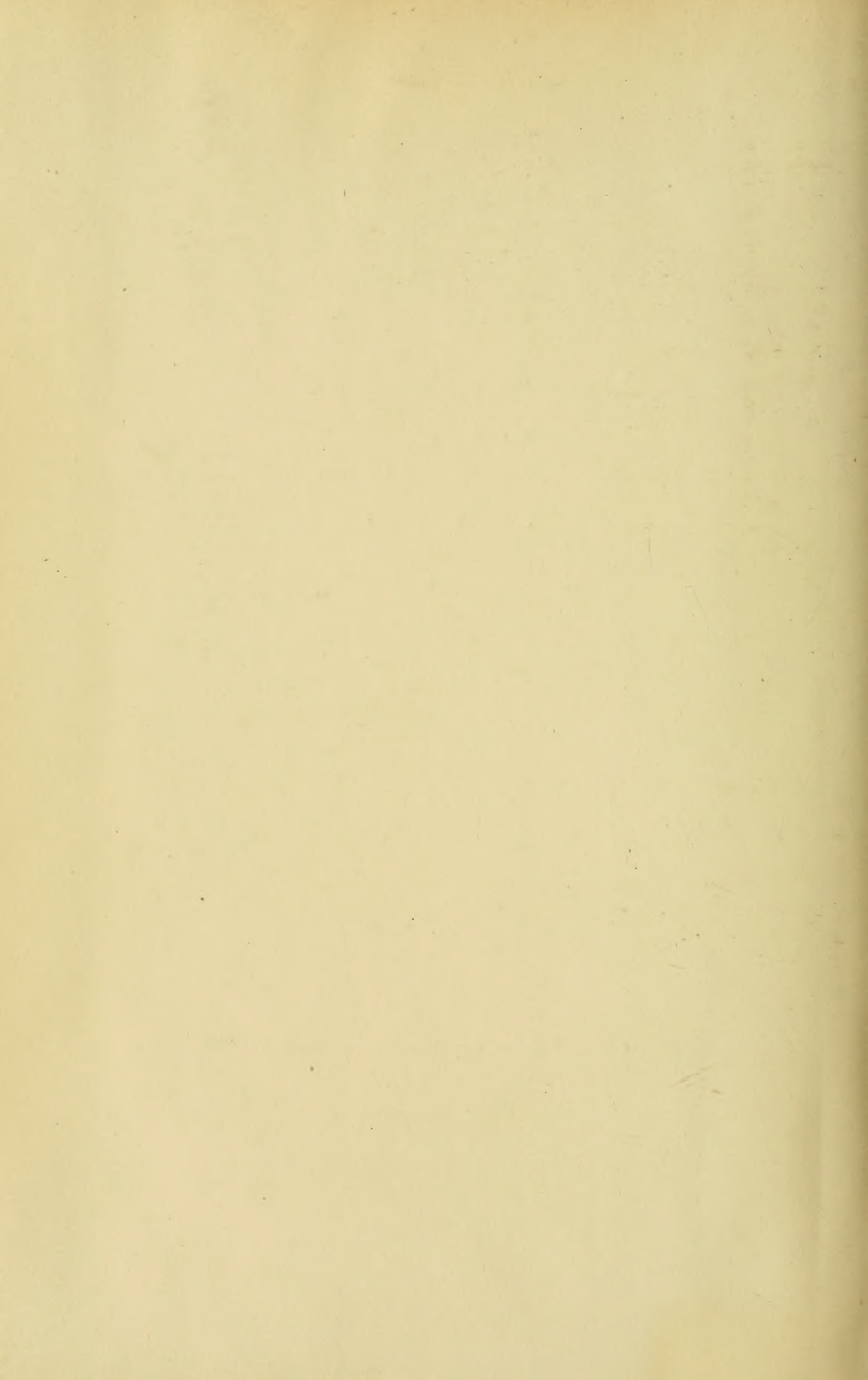
Dr. Otto Zacharias, Direktor.

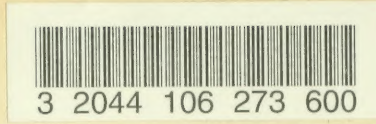
Druck von Otto Dornblüth in Bernburg.










3 2044 106 273 600

